ISSN 0037-8844

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME 124

FASCICOLO I-II

Pubblicato col contributo della Regione Lombardia
Assessorato agli Enti Locali e alla Cultura

MILANO

—

15 Giugno 1983

TIPOGRAFIA FUSI - 11 1983 - PAVIA

ISSN 0037-8844

ATTI
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA
DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO
DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME 124

Anno 1983

MILANO 1983

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (1-2): 3-10, 15-VI-1983

ADELE CRIPPA (*)

FUNGHI ISOLATI DA AFFRESCHI MURALI IN ANTICHE CHIESE DI PAVIA

Riassunto. — Sono riportati i risultati emersi da una indagine sulla flora fungina presente in 25 affreschi murali di 7 antiche chiese di Pavia. I ceppi fungini isolati sono stati classificati in 13 generi e 18 specie. *Cladosporium cladosporioides, C. cucumerinum, Aspergillus niger, Penicillium frequentans, P. oxalicum, Epicoccum purpurascens* e *Fusarium oxysporum* sono le specie fungine che hanno presentato la più alta incidenza. Nell'ambito del problema sul deterioramento degli affreschi murali sono brevemente discussi l'influenza della flora fungina saprofitica e le condizioni climatiche.

Abstract. *Fungi isolated from mural paintings in old churches of Pavia (Italy).*

Investigations on the mycoflora isolated from 25 mural paintings from 7 churches of Pavia are presented. The isolates fell into 13 genera and 18 species. *Cladosporium cladosporioides, C. cucumerinum, Aspergillus niger, Penicillium frequentans, P. oxalicum, Epicoccum purpurascens* and *Fusarium oxysporum* had the highest incidence. The deterioration of the frescoes, the saprophytic fungi and the climatic conditions are discussed.

1. - *Introduzione.*

Le condizioni di quasi tutte le più antiche Chiese di numerose città suscitano preoccupazioni in quanto esse sono depositarie di autentici tesori d'arte. Da tempo, come sempre accade, si parla del loro stato di conservazione perché spesso ne risultano compromesse le parti murarie

---

(*) Centro di Micologia Medica «R. Ciferri e P. Redaelli», Università degli Studi, Via S. Epifanio 14, 27100 Pavia.

o danneggiate quelle pittoriche. Si ricercano le cause prime del progressivo e veloce deperimento, nell'inquinamento atmosferico.

Questo ed altri motivi hanno promosso una ricerca sempre più attenta sui diversi fattori dannosi per l'uomo e per la natura e che concorrono a ledere, deteriorare o modificare l'ambiente naturale. In questi ultimi trent'anni, in particolare, si assiste con apprensione al progressivo e veloce deterioramento di parti murarie, affreschi e pitture murali, nonché tele ad olio, opere di famosi maestri, che per secoli hanno resistito ad ogni avversità. Una chiara e completa esposizione delle cause che entrano nel processo di deterioramento delle pietre nei monumenti e una valutazione dei risultati conseguiti con trattamenti conservativi diversi è stata fatta da RIGANTI e coll. (1981) e da AGUZZI e coll. 1973) per la Basilica di S. Michele in Pavia.

L'isolamento di banali muffe dal materiale delle aree deteriorate di dipinti non è reperto eccezionale; si tratta, in generale, di specie fungine ampiamente diffuse in natura e presenti nell'aria in numero variabile da poche centinaia di spore per m^3 di aria a decine di milioni per m^3 di aria. Le aerospore fungine, infatti, variano qualitativamente e quantitativamente in relazione alla stagione, temperatura, umidità e alla vegetazione arbustiva ed arborea presente nella zona. Benché in natura i funghi, in quanto organismi eterotrofi, trovino varia ed abbondante materia organica a loro disposizione come fonte nutritizia, son frequentemente implicati in processi di alterazione biologica di numerosi e particolari composti a causa delle loro proprietà di utilizzare una vasta gamma di substrati in nicchie ecologiche diverse. Questo fatto giustifica in parte lo sviluppo di alcune specie fungine su materiali difficilmente degradabili da parte di microorganismi, come stoffe, vernici, plastica, cuoio, vetro, cherosene (UPSHER, 1972).

Lo scopo di questa ricerca è rivolto allo studio floristico dei gruppi fungini presenti su affreschi più o meno deteriorati delle più antiche Chiese della città di Pavia. Lo studio può apparire un poco empirico, sebbene sia noto e dimostrato che alcuni gruppi fungini possono alterare con il loro sviluppo ogni tipo di dipinto per la produzione di pigmenti diffusibili di diversi colori (ad es. *Cladosporium*, *Chaetomium*, *Penicillium*) comunemente definite « macchie ».

La ricerca è stata rivolta a 25 affreschi di 7 chiese, la maggior parte dei quali risalgono al XIV e XV secolo, periodo al quale si fa risalire la pittura murale.

2. - *Materiali e metodi.*

La campionatura è stata compiuta nel maggio 1981 su uno o più affreschi delle seguenti chiese:

S. Francesco	n. affreschi: 2
S. Lanfranco	» » 1
S. Maria del Carmine	» » 4
S. Michele	» » 2
S. Pietro in Ciel d'Oro	» » 4
S. Salvatore	» » 6
S. Teodoro	» » 6

Ogni affresco è stato campionato in due sedi una al centro e l'altra laterale ognuna di 10 cm^2; le aree sono state strofinate con tampone di cotone idrofilo sterile e riposto poi in un contenitore pure sterile. La campionatura è stata fatta in triplo e su ogni affresco ripetuta nelle stesse condizioni dopo due mesi. La semina è stata compiuta nei seguenti terreni agarizzati: Sabouraud, Czapek Dox ed estratto di lievito-glucosio. In questi terreni agarizzati la semina è stata eseguita per apposizione, per striscio e per diluizioni 1/10, 1/100, 1/1000, 1/10000 di una soluzione fisiologica nella quale era stato posto per 5 minuti il tampone di cotone.

Gli isolamenti dalle piastre sono stati effettuati a partire dal 4°-5° giorno a seconda della rapidità di sviluppo dei funghi comparsi. Le piastre sono state tenute in osservazione per circa un mese per isolare anche eventuali specie di tardo sviluppo. Nella massima parte dei casi la determinazione dell'entità è stata eseguita dopo trapianto in provetta. Per la determinazione stessa ho utilizzato, oltre alle opere generali, le monografie esistenti su singole famiglie o generi: ELLIS (1976) per le Dematiacee; RAPER e FENNELL (1965) per gli Aspergilli; PITT (1979) per *Penicillium*; HUGHES (1958), BARRON (1968) per i funghi imperfetti ed ARX (1974) per gli Ascomiceti.

3. - *Risultati.*

Ogni specie è stata conteggiata come presente una sola volta in ogni campione anche se isolata da più campioni dello stesso affresco. Nell'elenco delle specie, pertanto, la presenza è data rispetto al numero degli affreschi su cui è stato isolato il fungo e non in relazione al numero delle colonie isolate da ogni campionatura dello stesso affresco.

Come si vede nella Tabella i generi isolati sono 13 con 18 specie; di questi solo *Cladosporium* è presente in tutti gli affreschi delle 7 chiese. *Aspergillus* costituisce con *Penicillium* il genere più frequentemente isolato; entrambi prevalentemente in associazione con *Cladosporium*. *Fusarium* ed *Epicoccum* ed altri generi sono stati isolati saltuariamente, sebbene la loro presenza sia stata riscontrata in generale sugli affreschi di S. Maria del Carmine, S. Teodoro, e S. Salvatore, cioè in affreschi già popolati da una ricca e diversificata flora fungina.

Nell'ambito dei singoli generi le specie più frequenti si sono rivelate: *C. cladosporioides*, rinvenuto su tutti gli affreschi e specie dominante con 24 isolamenti; *C. cucumerinum* (17 isolamenti); *A. niger* (12); *P. frequentans* (6) e *P. oxalicus* (6); *E. purpurascens* (5) e *F. oxysporum* (5). *Aspergillus versicolor* e *A. ochraceus* sono stati isolati rispettivamente 4 volte e solo 2 volte ciascuno *Alternaria alternata*, *Rhizopus stolonifer* e *P. expansum*.

Il numero più alto di specie è stato rinvenuto nelle chiese di S. Salvatore e di S. Teodoro entrambe con 11 differenti specie; tuttavia la chiesa di S. M. del Carmine con le 10 specie isolate da soli 4 affreschi può essere ritenuta quella con la più alta incidenza fungina. Quattro specie soltanto sono presenti nelle rimanenti chiese.

I valori della temperatura e dell'umidità relative sono significatamente differenti da chiesa a chiesa. Questi valori rappresentano le medie di determinazioni fatte prima e dopo la campionatura. Tutti i rilievi sono stati effettuati da equipe diverse contemporaneamente nella stessa giornata e stessa ora; pertanto i valori di temperatura e umidità relativa sono tra loro paragonabili e indicativi del diverso microclima dei vari ambienti. La temperatura non presenta significative differenze; al contrario l'umidità relativa è nettamente differente con valori più alti nella Chiesa di San Michele, S. Lanfranco e S. Salvatore. I dati più bassi di umidità si riscontrano in S. Francesco e in S. Teodoro. Tali valori non sembrano correlati con il numero di isolamenti riscontrati, né con le specie fungine presenti.

Undici ceppi fungini non sono stati identificati per mancanza di forme di fruttificazione.

Discreto si è rivelato il numero di colonie batteriche isolate in buona parte degli affreschi e che io mi limito a segnalare quantizzando con + per numero di colonie inferiori a 10 per piastra e con ++ per numero di colonie da 10 a 20.

Chiese	S. Michele	S. Francesco	S. Maria del Carmine	S. Teodoro	S. Salvatore	S. Lanfranco	S. Pietro in Ciel d'Oro	Totale
No. affreschi	2	2	4	6	6	1	4	
Specie fungine isolate:								
Alternaria alternata (Fr.) Keissler		1			1			2
Aspergillus niger van Tiegh.	1		2	2	1	3	3	12
A. ochraceus Wilhelm				1		1	2	4
A. versicolor (Vuill.) Tiraboschi				1	1	2		4
Aureobasidium pullulans (de Bary) Arnaud			1					1
Cladosporium cladosporioides (Fres.) de Vries	1	2	4	6	6	1	4	24
C. cucumerinum Ellis e Arth.	1		3	4	6		3	17
Epicoccum purpurascens Ehrenb. ex Schlecht		2	1	2				5
Fusarium oxysporum Schlecht			2	1	2			5
Humicola fuscoatra Traaen					1			1
Oidiodendron tenuissimum (Peck) Hughes					1			1
Paecilomyces lilacinus (Thom) Samson					1			1
Penicillium frequentans Westling		1	2	2	1			6
P. oxalicum Currie e Thom			1	3	2			6
P. cxpansum Link ex Gray				2				2
Rhizopus stolonifer (Ehrenb. ex Link)			1	1				2
Rhodotorula glutinis (Fres.) Harrison			1					1
Verticillium lateritium (Ehrenb. ex Fr.) Rabenh.	1							1
Ceppi non identificati	2	2		4	3		1	12
Batteri	+	—	++	++	+	+	+	
Temperatura C° h 17 leg.	21°	25°	22°	26°	23°	23°	22°	
Umidità relat. % maggio '81	74	60	69	60	74	76	66	
Totale isolamenti	6	8	18	29	26	7	13	107
Totale specie identificate	4	4	10	11	11	4	4	

4. - *Conclusioni.*

L'analisi delle specie fungine isolate dai 25 affreschi mette in risalto, in buona parte di questi dipinti, la presenza di muffe ampiamente diffuse in natura e che vengono prevalentemente isolate dal suolo, dalla vegetazione, dall'aria e da alcuni substrati facili al deterioramento. *Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. cucumerinum*, *Epicoccum purpurascens*, *Penicillium frequentans* e *P. oxalicum* sono le specie più interessanti in patologia vegetale per il ruolo eziologico da esse svolto in alcune malattie dei vegetali, in allergologia per la funzione di allergeni da essi svolta e nell'industria per alcune proprietà biochimiche utilizzate dall'uomo. E' ben noto l'impiego di *A. niger* nella produzione di acido citrico (Berry e coll., 1977). Al contrario *C. cladosporioides* e *C. cucumerinum* sono particolarmente temuti per l'azione parassitaria nelle Cucurbitaceae, *P. frequentans* per l'attività cellulosolitica nonché per la utilizzazione della plastica (Berk e coll., 1957).

Sono tutte specie cosmopolite che per la versatilità delle loro proprietà biochimiche si possono sviluppare facilmente su ogni tipo di substrato organico come stoffa, vernici, plastica, cuoio, vetro ecc. (Upsher, 1972) e i cui danni sono rilevabili come macchie di diverso colore (Scheffer, 1973). Condizioni favorenti l'ampio sviluppo di queste muffe sono in primo luogo la temperatura, il pH e l'umidità, in particolare quest'ultima allorché superiore al 15% (Ghose e Bose, 1973). Questo fatto spiega la facilità di sviluppo di queste muffe in cereali immagazzinati con tasso di umidità non sempre idoneo alla loro conservazione. La capacità di alcuni funghi e batteri di utilizzare come fonte nutritiva alcuni componenti delle vernici è già stato dimostrato; l'alterazione di pitture con vernice ad acqua o a solvente sembra sia da correlare non solo ai costituenti di queste vernici, ma anche al tipo di substrato sul quale queste vernici sono applicate o ad altri fattori come accumulo di polvere o composti organici che presenti nell'aria ambiente si depositano sulle superfici (Ross, 1963; O'Neil e Skinner, 1966; Ross e coll., 1968). Le specie più frequentemente isolate in questi casi sono *A. flavus* e *A. niger*.

Tuttavia il loro isolamento viene sempre considerato casuale e questi funghi ritenuti contaminanti opportunisti (Drescher, 1958; Ross e coll., 1968). Sebbene sia noto che *A. niger* utilizza molto bene l'olio di lino che sappiamo essere un comune costituente di alcune vernici a solvente, questo fungo rappresenta una delle specie trovata da Ionita (1973) su affreschi murali in monasteri della Moldavia in uno studio sul biodeterioramento delle opere d'arte e monumenti storici. Se *Aspergillus* è il genere che più frequentemente viene isolato in composti oleaginosi, il genere *Cladospo-*

rium è quello più frequentemente isolato dall'aria, ubiquitario e capace di svilupparsi su differenti composti organici; è ad esempio il genere fungino più temuto in areonautica per l'attitudine della specie *Amorphoteca* (*Cladosporium*) *resinae* a svilupparsi in breve tempo nei serbatoi di kerosene, causando intasamento dei filtri e danni ai serbatoi per corrosione della lega di alluminio (HENDY, 1964).

Tuttavia sebbene i generi *Cladosporium* e *Aspergillus* risultano nella mia ricerca i più frequenti funghi saprofiti presenti su affreschi deteriorati, non dobbiamo dimenticare che anche gli altri generi fungini possono svolgere azione dannosa su queste pitture murali, parimenti ai generi e alle specie fungine più frequenti. SAVULESCU e IONITA (1971) ad esempio hanno isolato da affreschi di monasteri in Romania i generi *Aspergillus, Chaetomium, Alternaria, Cladosporium, Stemphylium* e *Botryotrichum*. In pittura ad olio e tempera IONITA (1971) ha isolato 16 specie dei seguenti generi: *Rhizopus, Aspergillus, Ascotricha, Eidamella, Chaetomium, Alternaria, Cladosporium, Curvularia, Stachybotris, Pullularia, Trichoderma, Trichothecium* e *Stysanus*. Nella cripta di S. Eusebio in Pavia sono stati isolati *C. cladosporioides* e *P. lanosum* (BIANCHI e coll., 1980).

Pur nell'ambito di una flora fungina ampiamente diversificata tassonomicamente, emerge dalla mia ricerca e dai reperti di altre indagini sugli affreschi murali questo dato comune: la flora fungina che normalmente viene isolata da queste pitture è rappresentata prevalentemente da funghi dematiacei, vale a dire da quegli ifomiceti che SACCARDO ha riunito in questo gruppo caratterizzati prevalentemente da ife e conidi di colore bruno, grigio, fuliginoso e nero. Pertanto più che di specie fungine potenzialmente responsabili di deterioramento di affreschi e pitture ad olio dovremmo parlare di gruppi fungini che nel loro sviluppo saprofitico causano macchie nere verdastre o grigiastre per elaborazione di pigmenti diffusibili nel substrato di crescita. La temperatura ambiente, l'umidità relativa, la scarsa illuminazione e aerazione costituiscono condizioni fisiche ottimali per la crescita di questo gruppo fungino, condizioni che purtroppo si realizzano in genere nelle vecchie chiese.

BIBLIOGRAFIA

AGUZZI F., FIUMARA A., PERONI A., PONCI R., RIGANTI V., ROSSETTI R., SOGGETTI F. & VENIALE F., 1973 - L'arenaria della Basilica di S. Michele in Pavia. Ricerche sull'alterazione e sugli effetti dei trattamenti conservativi - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 114, pp. 403-464.

ARX *von* J. A., 1974 - The Genera of Fungi Sporulating in Pure Culture - *J. Cramer*, Vaduz, 2nd. Ed.

BARRON G. L., 1968 - The genera of Hyphomycetes from soil - *The Williams & Wilkins Co.*, Baltimore.

BERK S., EBERT H. & TEITELL L., 1957 - Utilization of plasticizers and related organic compounds by fungi - *Ind. Engng. Chem.*, 49, pp. 1115-1124.

BERRY D. R., CHMIEL A. & AL OBAIDI Z., 1977 - Citric Acid Production by *Aspergillus niger* - In: Genetics and Physiology of *Aspergillus* - *Ed. Smith E. J. & Pateman J. A.*, *Academic Press*, London.

BIANCHI A., FAVALI A. M., BARBIERI N. & BASSI M., 1980 - Use of fungicides on mold-covered frescoes of the crypt of S. Eusebio in Pavia, Italy - *Int. Biodeterior. Bull.*, 16, pp. 45-51.

DRESCHER R. F., 1958 - Microbiology of paint films. IV. Isolation and identification of mycoflora on exterior emulsion paints - *American Paint J.*, 42, pp. 80-102.

ELLIS M. B., 1976 - More dematiaceous Hyphomycetes - *Comm. Mycol. Inst. Kew*, Surrey, England.

GHOSE S. N. & BOSE R. G., 1973 - Biodeterioration of jute; part. 1. Nature of microbiological growth - *J. Textile Assoc.*, pp. 11-6.

HENDEY N. I., 1964 - Some observation on *Cladosporium resinae* as a fuel contaminant and its possible role in the corrosion of aluminium alloy fuel tanks - *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 47, pp. 467-475.

HUGHES S. J., 1958 - Revisiones Hyphomycetum aliquot cum appendice de nominibus rejiciendis - *Can. J. Bot.*, 36, pp. 727-836.

IONITA I., 1971 - Contributions to the study of the biodeterioration of the works of art and of historic monuments. II. Species of fungi isolated from oil and tempera painting - *Rev. Roum. Biol. Ser. Bot.*, 16, pp. 377-381.

IONITA I., 1973 - Contributions to the study of the biodeterioration of the works of art and historical monuments. IV. Fungi involved in the deterioration of mural painting from the monasteries of Moldavia - *Rev. Roum. Biol. Ser. Bot.*, 18, pp. 179-189.

O'NEILL L. A. & SKINNER C. E., 1966 - Laboratory tests for resistance of paint films to mould growth under tropical conditions. Microbiological deterioration in the tropics - *Soc. Chemical Industry Monograph*, n. 23, pp. 170-178.

PITT J. I., 1979 - The Genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces* - *Acad. Press.*

RAPER K. B. & FENNEL D., 1965 - The Genus *Aspergillus* - *The Williams & Wilkins Co.*, Baltimore.

RIGANTI V., PEROTTI A., FIUMARA A., VENIALE F. & ZEZZA U., 1981 - Applicazione di tecniche strumentali al controllo del degrado delle pietre nei monumenti: il caso della Basilica di S. Michele in Pavia - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 122, pp. 109-138.

ROSS R. T., 1963 - Microbiology of paint films - *Adv. Appl. Microb.*, 5, pp. 302-309.

ROSS R. T., SLADEN J. B., WIENERT L. A., 1968 - Biodeterioration of paint films - *Ed. A. H. Walters & J. J. Alphick*, pp. 317-325.

SAVULESCU A. & IONITA I., 1971 - Contributions to the study of the biodeterioration of the works of art and historic monuments: I. Species of fungi isolated from frescoes - *Rev. Roum. Biol. Ser. Bot.*, 16, pp. 201-208.

SCHEFFER T. C., 1973 - Microbial degradation and the causal organisms - In: Wood deterioration and its prevention by preservative treatments - *Ed. D. D. Nicholas*, pp. 31-106. Syracuse University Press.

UPSHER F. J., 1972 - Microfungi at the joint tropical research Unit, Innisfail, Queensland - In: Biodeterioration of materials - *Ed. A. H. Walters & E. H. Hueck-van der Plas*, 2, pp. 27-34. *Appl. Sci. Publ. Ltd.*, London.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (1-2): 11-20, 15-VI-1983

ANNAMARIA CARLI (*), FRANCO COLACELLO (*) & TERESIO VALENTE (**)

VARIAZIONI STAGIONALI DEGLI ACIDI GRASSI IN POPOLAMENTI DI *TIGRIOPUS FULVUS* DELLE POZZE DI SCOGLIERA DELLA COSTA LIGURE

(*Copepoda Harpacticoida*)

Riassunto. — Viene presa in considerazione, nell'arco di un anno, una popolazione di *Tigriopus fulvus* (Fischer) delle pozze di scogliera della costa ligure (Genova-Nervi) per la valutazione del contenuto in acidi grassi ai fini della stima del valore nutrizionale di questi copepodi utilizzati come alimento in allevamenti di crostacei e di primi stadi larvali di pesci marini. Sono stati separati gli individui maschi dalle femmine e su ciascun campione è stata eseguita l'analisi gascromatografica degli acidi grassi. Sono risultati presenti ed identificati 12 acidi grassi compresi fra 12 e 20 atomi di carbonio saturi ed insaturi con preponderanza (circa il 60%) dei C_{16}. Il loro contenuto totale variava dal 2% all'11%.

Abstract. — *Seasonal variations of fatty acids in a population of* Tigriopus fulvus *from the rock-pools of the Ligurian coast (N. Italy)* (Copepoda Harpacticoida).

For a whole year, a population of *Tigriopus fulvus* from the rock-pools of the Ligurian coast (Genova-Nervi) has been tested in order to evaluate its content of fatty acids. An estimate of the nutritional value of these copepods is particularly important, since they are used as food for the breeding of Crustacea and the early larval stages of marine fish. The males were separated from the females and the acids gaschromatographic analysis were executed. 12 fatty acids, included between 12 and 20 atoms of carbon, satured and insatured, with prevalence of C_{16} (about 60%) have been identified and quantitatively determined. Their total contents varied from 2 to 11%.

Nell'allevamento di primi stadi larvali di crostacei e di pesci marini è invalso l'uso di impiegare cibo vivo (nauplii di *Artemia salina,* copepodi, rotiferi (*Brachionus plicatilis*)) in grado di rispondere alle esigenze alimentari delle specie allevate.

(*) Università degli Studi di Genova, Istituto di Scienze Ambientali Marine, Cattedra di Planctologia, Via Balbi 5, 16126 Genova.

(**) Idem, Istituto di Medicina del Lavoro, Viale Benedetto XV, 10, 16132 Genova.

E' indispensabile, quindi, e di grande interesse, la conoscenza del valore nutrizionale della specie che viene somministrata come alimento. In nostre esperienze di laboratorio relative all'allevamento di Palemonidi (Balestra, Carli & Truffi 1978; Carli & Marchi 1979; Balestra, Carli & Vignola 1981), abbiamo usato, come cibo vivo, oltre ai nauplii di *Artemia salina*, anche il copepode *Tigriopus fulvus* (stadi naupliari e adulti), ottenendo risultati soddisfacenti. Pertanto, ci è sembrato opportuno intraprendere una ricerca, che permettesse di valutare il valore nutrizionale delle popolazioni di *T. fulvus* prelevate dall'ambiente naturale e somministrate ad altri crostacei in allevamento.

In precedenti lavori (Carli & Loi 1964; Carli & Fiori 1977, 1977a) abbiamo eseguito rilevamenti biologici relativi al ciclo di sviluppo del *T. fulvus*, arpacticoide che vive sulle nostre coste di preferenza in particolari raccolte d'acqua (pozze di scogliera) e dotato di peculiari adattamenti alle variazioni delle condizioni ambientali. Inoltre veniva anche valutata la composizione lipidica di popolazioni di *Tigriopus sp.* delle coste spagnole (Carli, Chiapperini, Valente & Vignola 1982).

Nella presente ricerca vengono campionati, nell'arco di un anno, popolazioni di *T. fulvus* delle coste liguri (Genova-Nervi), valutandone la composizione in acidi grassi anche in relazione alle variazioni stagionali.

Metodiche di prelievo e di analisi.

Gli esemplari di *T. fulvus* prelevati dalle pozze di scogliera sono stati conservati in una soluzione costituita da tre parti di acqua della pozza e da una parte di una miscela di glicerina e aldeide formica (1 : 1); contemporaneamente è stato prelevato un campione dell'acqua della pozza per effettuare alcune analisi chimiche. I campioni raccolti sono stati mantenuti, durante il trasporto al laboratorio di analisi, in un contenitore refrigerato.

Le analisi chimico-fisiche sull'acqua sono state eseguite secondo le seguenti metodiche:

- — temperatura: « in situ » con termometro a mercurio;
- — pH: potenziometria con apparecchiatura Philips, PW 9414 (elettrodo Philips CA 14/02);
- — Azoto nitroso: spettrofotometria con reattivo di Griess;
- — Azoto ammoniacale: spettrofotometria con reattivo di Nessler;
- — Cloruri: argentometria secondo il metodo di Mohr;
- — Fosfati: spettrofotometria con molibdato ammonico;
- — Clorofilla: spettrofotometria secondo Strickland e Parsons.

Tutti i reagenti chimici utilizzati nel corso delle analisi sono della ditta Carlo Erba, categoria RP-ACS.

I campioni raccolti sono stati esaminati in laboratorio mediante un microscopio stereoscopico Leitz, a 40 ingrandimenti, per il conteggio e la separazione dei maschi dalle femmine di *T. fulvus*. I due sottocampioni, così ottenuti da ogni separazione, sono stati filtrati, mediante pompa ad acqua, attraverso una membrana di nitrato di cellulosa (Sartorius SM 11304), essiccata per un'ora a 60°C e tarata con bilancia Mettler H20 avente una sensibilità di 0,01 mg. Dopo la filtrazione le membrane sono state nuovamente essiccate e pesate per la determinazione del peso relativo a ciascun sottocampione. Dagli esemplari di *T. fulvus* presenti sulle membrane venivano estratti i lipidi con cloroformio e, dopo trasformazione degli acidi grassi in esteri metilici, l'estratto veniva sottoposto ad analisi gascromatografiche (CARLI, CHIAPPERINI & VALENTE T. 1983).

Risultati.

Nella tabella 1 sono riportati i risultati mensili delle analisi chimico-fisiche eseguite sull'acqua prelevata dalla pozza in esame. Questi dati forniscono una valutazione delle peculiari condizioni di vita di questo copepode delle pozze di scogliera. Tuttavia non appare significativa una discussione particolareggiata di questi parametri, in considerazione della loro estemporaneità; la loro variabilità deriva dall'influenza di condizioni esterne (irraggiamento solare, apporti idrici, inquinamento ecc.) che possono modificare le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua anche in un breve periodo di tempo.

Possiamo comunque rilevare una clorinità elevata nel Febbraio 1981, alte concentrazioni di nitriti a Dicembre 1980 e Gennaio 1981; mentre i parametri clorofilliani non presentano notevoli variabilità, salvo per quanto riguarda i mesi di Novembre e Dicembre 1980, allorché i valori riscontati sono molto bassi.

Nella tabella 2 vengono riportati i dati analitici relativi al numero di *Tigriopus fulvus* maschi e femmine, presenti nel campione con i relativi pesi.

In tutti i campioni le femmine sono numericamente preponderanti.

Nella tabella 3 e 4 sono riportati i risultati delle analisi del contenuto in acidi grassi rispettivamente dei maschi e delle femmine [1]. Sono

---

[1] I campioni dell'11/80 (♀) e del 4/81 (♂) si sono alterati durante la metilazione.

stati identificati e determinati quantitativamente 12 acidi grassi saturi ed insaturi contenenti da 12 a 20 atomi di carbonio; in alcuni campioni sono stati reperiti anche altri acidi grassi, in genere poliinsaturi con 20 o più atomi di carbonio, che sono stati riportati cumulativamente.

Questi risultati sono stati rapportati al peso del campione e nelle tabelle 5 e 6 sono indicate le concentrazioni in g/Kg di ciascun acido grasso, rispetto alla massa di *T. fulvus* sia per i maschi che per le femmine.

Infine nelle tabelle 7 e 8 sono riportate le ripartizioni percentuali degli acidi grassi nei diversi campioni.

Discussione.

I dati ottenuti consentono di formulare alcune considerazioni preliminari, sulla composizione lipidica stagionale dei *T. fulvus* raccolti nella pozza in esame, e che possono essere estese anche agli esemplari presenti nelle altre pozze di scogliera della zona esaminata.

Gli individui maschi presentano un peso medio nettamente inferiore nella primavera/estate rispetto all'autunno/inverno. Le femmine hanno un peso medio più elevato nella primavera/estate (per la presenza delle uova); nella stessa stagione il peso individuale della femmina supera quello del maschio. La differenza di peso tra maschi e femmine, a seconda delle stagioni, può essere attribuito al periodo riproduttivo per la presenza di femmine ovigere in percentuale maggiore.

Analogamente si comporta il contenuto totale di acidi grassi (inferiore nella primavera/estate) nei maschi; mentre nelle femmine non mostra differenze rispetto alla stagione.

Gli acidi totali nei maschi rivelano, in rapporto al peso, un incremento da Settembre a Gennaio e un decremento da Gennaio a Giugno; anche per singolo individuo si ha un massimo nel mese di Gennaio. Nelle femmine il contenuto di acidi grassi totali per individuo rimane costante da Settembre a Dicembre e diminuisce nei mesi successivi in seguito alla deposizione delle uova. In rapporto al peso si nota un massimo nel mese di Ottobre con un lento decremento fino a Febbraio, quindi una sensibile diminuizione a Marzo, rimanendo poi quasi costante fino a Giugno.

Le variazioni del contenuto in acidi grassi, a seconda dei mesi e a seconda dei sessi, sono in rapporto alla attività alimentare e riproduttiva. Mediamente i maschi presentano un contenuto in acidi grassi totali rispetto al peso corporeo superiore alle femmine, in relazione al diverso metabolismo dei lipidi nei due sessi.

Considerando la ripartizione percentuale dei singoli acidi grassi rispetto al totale, si nota che per entrambi i sessi sono largamente preponderanti gli acidi palmitico e palmitoleico. Questi due acidi, a 16 atomi di carbonio — saturo il primo, monoinsaturo il secondo — sono presenti con percentuali variabili dal 22 al 38% nei maschi e dal 23 al 34% nelle femmine; assieme costituiscono il 55-65% degli acidi grassi totali.

Da osservare che l'equilibrio fra il contenuto di questi due acidi grassi si presenta nei maschi a Dicembre e a Giugno; nelle femmine a Marzo, Aprile e Maggio. Negli altri mesi è preponderante l'acido palmitico a Settembre, Novembre e Maggio per i maschi e a Settembre per le femmine; l'acido palmitoleico a Gennaio per i maschi, a Febbraio per le femmine (ma in minor misura).

Il gruppo degli acidi saturi ed insaturi con 18 atomi di carbonio presenta percentuali fra il 20 ed il 35% sia nei maschi che nelle femmine: la maggior componente è data dal monoinsaturo, l'acido oleico. Solo nei maschi di Marzo è superiore l'acido stearico, mentre nei maschi di Novembre e Maggio si hanno concentrazioni quasi uguali. L'acido oleico presenta percentuali massime nei mesi estivi. Il linolenico è presente in entrambi i sessi solo da Settembre a Novembre, con un massimo in quest'ultimo mese.

Gli acidi con più di 18 atomi di carbonio sono inferiori all'1%. Analogamente per l'acido laurico (12 atomi di carbonio), mentre l'acido margarico (17 atomi di carbonio) rappresenta circa il 3% dei totali, salvo nel mese di Maggio in cui ha un minimo sia nei maschi che nelle femmine. Il rimanente è costituito dagli acidi saturi con 14 e 15 atomi di carbonio (miristico e pentadecanoico) con preponderanza del primo nei mesi autunnali: la presenza di questi due acidi è minima in primavera, allorché il contenuto lipidico appare essenzialmente costituto dagli acidi grassi con 16 e 18 atomi di carbonio.

Dai risultati ottenuti sulla composizione qualitativa e quantitativa dei lipidi risulta che il *T. fulvus* può essere impiegato come mangime mobile e calibrato e capace di fornire, a seconda dei momenti stagionali, da 170 a 870 Kcal/Kg per il solo contributo dovuto agli acidi grassi.

Il *T. fulvus* di pozza di scogliera risulta, da esperienze di laboratorio, cibo gradito e attivo per allevamenti di stadi larvali di crostacei e di pesci marini. E poiché il *T. fulvus* si presta ad un'abbastanza agevole allevamento in laboratorio, sarebbe opportuno saggiare il quantitativo dei lipidi e quindi il potere nutritivo di questi copepodi assoggettandoli a diete algali controllate, per poter eventualmente realizzare allevamenti ittici efficienti.

BIBLIOGRAFIA

BALESTRA V., CARLI A. & TRUFFI L., 1978 - Note sull'allevamento di *Palaemon elegans* Rathke (Crustacea Decapoda) - *Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 22: 77-92, 2 figg.

BALESTRA V., CARLI A. & VIGNOLA S., 1981 - Laboratory culture of *Palaemon elegans* (Rathke, 1837) (Crustacea Decapoda) (third contribution) - *Boll. Soc. it. Biol. sper.*, 57, 2251-2256.

BOZIC B., 1960 - Le genre *Tigriopus* Norman (Copépodes Harpacticoides) et ses formes européennes. Recherches morphologiques et expérimentales - *Arch. Zool. exp. gén.*, 98 (3), 167-269.

BRIAN A., 1921 - I Copepodi Harpacticoidi del Golfo di Genova - *Istituto Sordomuti*, Genova: 1-112, 12 tavv.

CARLI A., CHIAPPERINI D. & VALENTE T., 1983 - Studi preliminari sulla composizione in acidi grassi dello zooplancton del Mare Ligure - *Atti IV Congresso naz. Assoc. ital. Oceanografia Limnologia*, Chiavari, 1-3/12/80, 11 pp.

CARLI A., CHIAPPERINI D., VALENTE T. & VIGNOLA S., 1982 - Fatty acids in populations of *Tigriopus sp.* (in stampa).

CARLI A. & FIORI A., 1977 - Sviluppo larvale del *Tigriopus fulvus* Fischer - *Atti IX Congresso Soc. it. Biol. marina*, 181-190, 2 tav.

CARLI A. & FIORI A., 1977 a - Morphological analysis of the two *Tigriopus* species found along the European coasts (Copepoda Harpacticoida). *Natura*, 68 (1-2), 101-110, 12 figg.

CARLI A. & LOI A., 1964-1965 - Resistenza alla temperatura del copepoda *Tigriopus brevicornis* O. F. Müller a diverse concentrazioni saline. *Boll. Mus. Ist. biol. Univ. Genova*, 33, 23-31, 4 figg.

CARLI A. & MARCHI M., 1979 - Osservazioni sugli stadi larvali planctonici di *Palaemon xiphias* Risso 1816, allevati in laboratorio (Crustacea Decapoda) - *Boll. Mus. Ist. biol. Univ. Genova*, 47: 7-26, 6 tavv.

GILAT E., 1967 - On the feeding of a benthonic copepod, *Tigriopus brevicornis* O. F. Müller - *Sea Fisch. Res. Stn. Haifa Bull.*, 45: 79-95.

HUIZINGA H. W., 1971 - Cultivation, life history and salinity tolerance of the tidepool copepod *Tigriopus californicus* Baker 1912 in artificial sea water - *State Acad. Sci.*, 64 (3): 230-236.

ITO T., 1970 - The biology of a Harpacticoid Copepod *Tigriopus japonicus* Mori - *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.* Ser. VI Zool., 17 (3): 474-500.

PROVASOLI L., 1969 - Da « Marine Biology » 5, Proceeding of the fifth interdisciplinary Conference on Marine Biology - *Ed. J. D. Costow New York.*

PROVASOLI L., SHIRAISHI K. & LANCE J. R., 1959 - Nutritional idiosyncrasies of *Artemia* and *Tigriopus* in monoxenic culture - *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 77: 260-261.

STRICKLAND J. D. H. & PARSONS T. R., 1960 - A manual of sea water analysis - *J. Fish. Res. Bd. Canada Bulletin*, n. 125, Ottawa.

TABELLA 1. — Caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua della pozza nelle giornate di prelievo.

Data	Temperatura °C	pH	Cloruri (g/l)	Ammonio (mg/l)	Nitriti (mg/l)	Fosfati (mg/l)	Clorofilla a (mg/l)	Clorofilla b (mg/l)	Clorofilla c (mg/l)
10/80	18	6.0	21.5	0.13	0.02	0.04	2	2	5
11/80	16	6.3	23.9	0.12	0.03	0.04	0	0	0
12/80	10	6.8	24.9	0.10	0.53	0.04	1	0	0
1/81	6	6.1	24.9	0.09	0.39	0.04	1	1	3
2/81	8	6.1	28.1	0.08	0.03	0.04	2	0	0
3/81	7	6.9	21.4	0.09	0.01	0.04	1	2	6
4/81	13	6.1	21.3	0.28	0.00	0.04	1	2	5
5/81	18	7.6	21.4	0.12	0.00	0.04	1	1	2
6/81	26	6.2	21.8	0.06	0.02	0.04	1	1	5

TABELLA 2. — Caratterizzazione dei campioni di *Tigriopus fulvus* prelevati: numero di maschi e femmine ovigere presenti e relativo peso secco.

Data	Maschi		Femmine	
	Numero individui	Peso (mg)	Numero individui	Peso (mg)
9/80	199	2.04	243	1.44
10/80	151	1.21	303	1.04
11/80	255	1.83	380	2.85
12/80	104	0.75	255	1.65
1/81	235	1.39	339	1.17
2/81	127	0.65	322	1.58
3/81	483	1.78	788	6.78
4/81	582	2.58	922	9.15
5/81	319	0.67	437	3.30
6/81	541	1.76	1766	11.37

TABELLA 3. — Presenza media degli acidi grassi, in nanogrammi, per individuo maschio nei prelievi eseguiti.

Acido grasso	9/80	10/80	11/80	12/80	1/81	2/81	3/81	4/81	5/81	6/81
Laurico	0.5	—	0.8	1.0	9.4	3.1	1.9	—	—	—
Miristico	6.0	25.8	9.4	5.8	54.9	15.0	4.1	—	0.6	1.3
Pentadecanoico	5.0	—	—	16.3	49.8	27.6	6.6	—	1.3	3.0
Palmitico	62.8	127.8	63.1	115.4	149.8	133.9	87.2	—	24.8	26.2
Palmitoleico	42.7	147.7	38.4	117.3	205.1	152.0	69.2	—	18.8	25.1
Margarico	7.0	11.9	5.9	8.7	22.1	11.8	8.5	—	0.3	2.2
Stearico	25.1	35.1	22.4	34.6	35.3	37.8	41.4	—	9.4	10.2
Oleico	34.2	54.3	21.6	49.0	72.3	48.8	26.9	—	9.7	20.7
Linoleico	4.0	10.6	9.0	10.6	29.4	11.0	7.2	—	0.6	4.8
Linolenico	2.5	—	7.8	20.2	—	—	—	—	—	—
Nonadecanoico	0.5	1.3	0.8	1.0	3.8	—	0.6	—	—	—
Arachico	—	—	1.2	1.9	—	—	—	—	—	—
Altri	—	—	—	26.0	8.9	12.6	—	—	—	—

TABELLA 4. — Presenza media degli acidi grassi, in nanogrammi, per individuo femmina nei prelievi eseguiti.

Acido grasso	9/80	10/80	11/80	12/80	1/81	2/81	3/81	4/81	5/81	6/81
Laurico	0.8	0.7	—	2.0	0.3	0.3	—	—	—	0.1
Miristico	11.5	16.5	—	3.5	2.7	2.8	1.0	1.4	1.8	0.6
Pentadecanoico	6.2	7.3	—	9.8	4.1	3.7	1.5	3.8	1.6	1.4
Palmitico	84.4	59.4	—	68.6	27.7	30.1	17.8	30.9	19.5	20.7
Palmitoleico	57.6	50.8	—	80.0	31.9	36.3	17.3	34.5	18.1	16.7
Margarico	7.4	4.0	—	5.9	2.1	2.8	1.1	3.1	0.9	2.0
Stearico	30.0	17.8	—	22.0	8.0	9.6	6.0	11.4	5.7	6.1
Oleico	44.0	25.7	—	30.6	12.1	11.8	9.1	18.3	9.8	14.6
Linoleico	4.1	6.6	—	5.5	2.9	3.1	1.5	2.0	0.7	6.5
Linolenico	3.3	3.3	—	18.4	—	—	—	—	—	—
Nonadecanoico	—	1.3	—	0.4	0.9	—	0.1	—	—	1.1
Arachico	—	0.3	—	2.4	—	—	—	—	0.5	—
Altri	—	—	—	11.8	2.9	5.9	—	—	0.5	2.3

TABELLA 5. — Concentrazione in g/kg di ciascun acido grasso reperito rispetto al peso dei *Tigriopus fulvus* maschi.

Acido grasso	9/80	10/80	11/80	12/80	1/81	2/81	3/81	4/81	5/81	6/81
Laurico	0.1	—	0.1	0.2	1.6	n.d.	0.5	—	—	—
Miristico	0.6	3.2	1.3	0.8	9.3	n.d.	1.1	—	0.4	0.4
Pentadecanoico	0.5	—	—	2.3	8.5	n.d.	1.8	—	0.7	0.9
Palmitico	6.2	15.9	8.9	16.0	25.4	n.d.	2.4	—	11.9	8.1
Palmitoleico	4.2	18.4	5.4	16.3	34.7	n.d.	18.8	—	9.0	7.8
Margarico	0.7	1.5	0.8	1.2	3.8	n.d.	2.3	—	0.3	0.7
Stearico	2.5	4.4	3.1	4.9	6.0	n.d.	11.2	—	4.6	3.2
Oleico	3.4	6.8	3.0	6.9	12.2	n.d.	7.3	—	4.7	6.4
Linoleico	0.4	1.3	1.3	1.6	5.0	n.d.	2.0	—	0.3	1.5
Linolenico	0.3	—	1.1	2.9	—	—	—	—	—	—
Nonadecanoico	0.1	0.2	0.2	0.2	0.7	—	0.2	—	—	—
Arachico	—	—	0.2	0.3	—	—	—	—	—	—
Altri	—	—	—	3.6	1.6	n.d.	—	—	—	—

TABELLA 6. — Concentrazione in g/kg di ciascun acido grasso reperito rispetto al peso dei *Tigriopus fulvus* femmine.

Acido grasso	9/80	10/80	11/80	12/80	1/81	2/81	3/81	4/81	5/81	6/81
Laurico	0.2	0.2	—	0.4	0.1	0.1	—	—	—	0.0
Miristico	2.0	4.8	—	0.6	0.8	0.6	0.1	0.1	0.3	0.1
Pentadecanoico	1.1	2.2	—	1.6	1.3	0.8	0.2	0.4	0.2	0.2
Palmitico	14.3	17.4	—	10.6	8.1	6.2	2.1	3.1	2.6	3.2
Palmitoleico	9.7	14.8	—	12.4	9.3	7.4	2.0	3.5	2.4	2.6
Margarico	1.3	1.2	—	0.9	0.7	0.6	0.1	0.3	0.2	0.3
Stearico	5.1	5.3	—	3.4	2.4	2.0	0.7	1.2	0.8	1.0
Oleico	7.5	7.5	—	4.7	3.6	2.4	1.1	1.8	1.3	2.3
Linoleico	0.8	2.0	—	0.9	0.9	0.7	0.2	0.2	0.1	1.0
Linolenico	0.6	1.0	—	2.8	—	—	—	—	—	—
Nonadecanoico	—	0.5	—	0.1	0.3	—	0.0	—	—	0.2
Arachico	—	0.1	—	0.4	—	—	—	—	0.1	—
Altri	—	—	—	1.8	0.8	1.2	—	—	0.1	0.4

TABELLA 7. — Ripartizione percentuale degli acidi grassi nei maschi di *Tigriopus fulvus*.

Acido grasso	9/80	10/80	11/80	12/80	1/81	2/81	3/81	4/81	5/81	6/81
Laurico	0.3	—	0.4	0.2	1.5	0.7	0.7	—	—	—
Miristico	3.2	7.2	5.2	1.4	8.6	3.3	1.6	—	1.0	1.4
Pentadecanoico	2.6	—	—	4.0	7.8	6.1	2.6	—	1.9	3.2
Palmitico	33.0	30.8	35.0	28.3	23.4	29.3	34.3	—	37.8	28.1
Palmitoleico	22.4	35.6	21.3	28.8	32.0	33.2	27.2	—	28.7	26.9
Margarico	3.7	2.9	3.3	2.1	3.5	2.7	3.3	—	0.5	2.4
Stearico	13.2	8.5	12.4	8.5	5.5	8.3	16.3	—	14.4	10.9
Oleico	17.9	13.1	12.0	12.2	11.3	10.7	10.6	—	14.8	22.1
Linoleico	2.1	2.6	5.0	2.6	4.6	2.5	2.9	—	1.0	5.1
Linolenico	1.3	—	4.3	5.0	—	—	—	—	—	—
Nonadecanoico	0.3	0.3	0.4	0.2	0.6	—	0.2	—	—	—
Arachico	—	—	0.7	0.5	—	—	—	—	—	—

TABELLA 8. — Ripartizione percentuale degli acidi grassi nelle femmine di *Tigriopus fulvus*.

Acido grasso	9/80	10/80	11/80	12/80	1/81	2/81	3/81	4/81	5/81	6/81
Laurico	0.3	0.3	—	0.8	0.3	0.3	—	—	—	0.1
Miristico	4.6	8.5	—	1.4	2.7	2.6	1.8	1.3	3.1	0.9
Pentadecanoico	2.5	3.7	—	3.8	4.1	3.5	2.7	3.6	2.7	2.0
Palmitico	33.8	30.7	—	26.3	27.8	28.3	32.0	29.3	32.9	18.7
Palmitoleico	23.1	26.2	—	30.7	32.0	34.1	31.1	32.7	30.6	23.2
Margarico	3.0	2.0	—	2.2	2.1	2.6	2.1	3.0	1.6	2.8
Stearico	12.0	9.2	—	8.4	8.0	9.0	10.8	10.8	9.7	8.5
Oleico	17.7	13.3	—	11.7	12.1	11.1	16.5	17.4	16.7	20.2
Linoleico	1.7	3.4	—	2.1	3.0	2.9	2.7	1.9	1.2	8.9
Linolenico	1.3	1.7	—	7.1	—	—	—	—	—	—
Nonadecanoico	—	0.7	—	0.2	0.9	—	0.2	—	—	1.6
Arachico	—	0.2	—	0.9	—	—	—	—	0.8	—

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 124 (1-2): 21-28, 15-VI-1983

ENRICO TORTONESE (*)

REMARKS ON THE MORPHOLOGY AND TAXONOMY OF *OPHIODERMA LONGICAUDUM* (RETZ.) FROM THE MEDITERRANEAN

(*Echinodermata Ophiuroidea*)

Abstract. — Several characters of *Ophioderma longicaudum* express the variability of this species: radial shields (naked or covered by granules), dorsal arm plates (entire or fragmented), shape of the oral shields and the ventral arm plates, colour. Naked radials shields have been observed chiefly in the specimens from southern areas. Differences of colour are somewhat connected with ecological conditions. The size smaller than in the « forma *guineense* » (tropical eastern Atlantic) may prove a latitudinal cline. *Ophioderma cinereum* (western Atlantic) is very similar but the supposed conspecificity is not confirmed after the present comparison.

Riassunto. — *Note intorno alla morfologia e tassonomia di* Ophioderma longicaudum *del Mediterraneo* (Echinodermata Ophiuroidea).

Diversi caratteri di *O. longicaudum* esprimono la variabilità di questa specie: scudi radiali (nudi o coperti di granuli), piastre brachio-dorsali (intere o divise), forma degli scudi orali e delle piastre brachio-ventrali, colore. Scudi radiali nudi sono stati osservati soprattutto in individui di zone meridionali. Le differenze di colore sono alquanto legate alle condizioni ecologiche. Le dimensioni inferiori rispetto a quelle della « forma *guineense* » (Atlantico tropicale orientale) attestano forse un gradiente latitudinale. *Ophioderma cinereum* (Atlantico occidentale) è molto simile, ma la supposta conspecificità non trova conferma nel presente confronto.

Ophioderma longicaudum (Retz.) is a large Mediterranean ophiuroid found at about 0-100 m on rock and stony bottoms, in posidonia and algal beds, also on mud and in coralligenous ambient. The horizontal distribution includes the whole Mediterranean and the eastern Atlantic from Britain to Portugal, Azores and African coasts to Angola; maybe it can be found as a stray along all the southern coast of the Channel, being however unknown at Roscoff.

(*) c/o Istituto Zooprofilattico, Lungo Bisagno Dalmazia 45 A, 16141 Genova (Italy).

A closer study of its morphology and variations has been stimulated by recent comparisons of different *Ophioderma* including *longicaudum* and some species from the American seas. The treatment of the former in ZIESENHENNE's review (1955) was found unsatisfactory (he had a single specimen). According to the key published by this author, the following features would be expected, as leading to the identification of this Mediterranean species: 1. Upper arm plates divided. 2. Radial shields normally exposed. 3. Arms spines 8 or more. 4. Arm lenght 4,5 times the disc diameter. 5. Arms not banded. But the characters 1, 2, 5 are actually very variable and 4 requires a correction, as the value is 4-6. The purpose of the present note is a clarification of these matters.

A total of 42 specimens (writer's collection) has been examined. They are from the following Mediterranean localities: Genova (2) - Levanto, gulf of Genova (1) - S. Michele, id. (2) - Noli, id. (3) - Alassio, id. (1) - Leghorn (3) - Guf of Naples (12) - Is. Ischia, id. (1) - Capo Testa, Sardinia (1) - Taranto (6) - Capo Peloro, Sicily (2) - Messina, id. (2) - Catania, id. (1) - Monaco (4) - Atlith, Israel (1).

Maximum total diameter about 280 mm; maximum diameter of the disc about 25 mm; length of arms 4,5-5,5 the disc diameter (exceptionally 6): very often it is slightly different in the same specimen.

This species has been often dealt with in the faunistic literature (KOEHLER, 1924; NOBRE, 1930; TORTONESE, 1965) but the descriptions are mostly short and few details are reported concerning the morphological variations. However, the latter are easily noticed and some reach a remarkable degree as shown by the present analysis in which the following abbreviations are used: *DD* diameter of disc (mm). *A/D* length of arms / diameter of disc. *RC* radial shields covered by granules. *RN* radial shields naked. *DE* dorsal arm plates entire. *DF* dorsal arm plates fragmented. *AS* number of arm spines on the basal fourth of the arms.

No very young specimens are available. In those wih DD less than 10 mm MADSEN (1970) observed naked radial shields, granulated oral shields, entire dorsal arm plates, only 6-7 arm spines. The smaller *Ophioderma* at hand (DD 10-19 mm) have the main characters listed beow. The colours are omitted because their kinds and patterns are similar to those described later on.

DD 10 - A/D 4,5 - RC - DE - AS 7-8
DD 12 - A/D 4 - RC - DE - AS 6-8
DD 14 - A/D 5 - RC - DE - AS 7-9
DD 14 - A/D 3,8 - RC - DE (some DF) - AS 7-8
DD 16 - A/D 5 - RC - DE (some DF) - AS 9
DD 17 - A/D 4,6 - 3 RC, 7 RN - DE (some DF) - AS 9
DD 17 - A/D 4,5 - RC - DF - AS 9

DD 18 - A/D 5 - RC - DF - AS 10
DD 19 - A/D 5,5 - RC - DF - AS 10
DD 19 - A/D 4,5 - RN - DE and DF - AS 10
DD 19 - A/D 4,5 - RC - DE (almost all) - AS 10
DD 19 - A/D 4,2 - RC - DF (almost all) - AS 8-10

No remarkable changes occur in the general appearance during the further growth. However, the value of A/D increases, the dorsal arm plates become more fragmented and the number of arm spines is higher. A series of about 30 adult specimens (DD 20-25 mm) is considered for the evaluations of five characters.

1. *Ratio A/D* - The usual value is 4-5,5. A single specimen (Catania; DD 20 mm) has A/D = 6, a maximum that can be held to be very rare at least in the Mediterranean. It must be noted that the arms are often slightly unequal and that in such cases the longest is measured.

2. *Radial shields* - Their oval shape may differ and sometimes is less regular. Also the size and the interval in each pair are slightly variable. The shields may be all covered by granules (and therefore wholly hidden) or all naked; both conditions often exist in single specimens, with different proportions. Sometimes only a small central area is naked. Out of 29 specimens I noticed 21 (72,4%) with more than 50% RC, 8 (27,5%) with more han 50% RN. One or the other condition seems to prevail in each population sample, e.g.:

Gulf of Genova (9 specimens): all RC.
Naples (7 specimens): 2 RC and 5 RN (71,4% RN).
Taranto (5 specimens): 4 RC and 1 RN (20% RN).

As a whole, naked radial shields (all or some) are present in 11 of my specimens, 10 of which are from south of 41° lat. N. Shields all naked are shown by some specimens from Naples, one from Taranto and one from Israel. They are also evident in the photos of *O. longicaudum* from Cyprus (DEMETROPOULOS-HADJICHRISTOPHOROU, 1976, pl. 57-59). Naked shields may be more frequent in the southern areas of the Mediterranean.

3. *Dorsal arm plates* - Entire and fragmented plates are commonly observed in the same specimen and one or the other condition may prevail. Out of 27 specimens, 23 (85,1%) have chiefly DF, only 4 (14,8%) have chiefly DE. Often there is a single division, placed along the middle line of the plate or not. Division in 3-4 parts is also frequent. It may be increased so that the sections are 6-8, of different size and form; the smaller are interposed among the larger ones. In such cases the dorsal surface of the arms is like an irregular mosaic continuous on many

segments and obscuring their limits: this is chiefly seen in large specimens but also some of good size may have plates entire or little fragmented. The « mosaic condition » reminds the genus *Ophioplocus* (Ophiuridae), in which it is normal.

4. *Ventral arm plates* - Their distal edge is straight or slightly convex or concave; sometimes it is rather irregular (undulated). A small median notch is often present.

5. *Oral shields* - The form is very variable, often in the same specimen. Generally it is triangular with rounded angles; height and width may be equal or not: asymmetry is frequent. The lateral edges may be concave and the outer may be undulated with small lobes and notches. The different shapes of the oral shields and of the ventral arm plates are only individual variations, not at all connected with localities.

6. *Colour* - The simplest condition is observed in the specimens living on the rocks near shore (infra- and also mediolittoral levels): disc uniformly dark brown or black, grey on the oral side, arms with rings not very evident or absent. Brighter colours and patterns on the disc and the arms exist in specimens found in other, commonly deeper biotopes. The following details are shown by the available material.

On the disc are often scattered darker or lighter spots, more or less minute. Patches or irregular clear lines may variegate the aboral side, the central part of which may have one or more patches, unequal and well evident, surrounded or not by light spots. More rarely, the central patch is yellowish-white with black borders. Darker rings on the arms are very frequent and differ for their number, extension, intensity. They may be restricted to the distal part of the arms or at least be more evident there; rings may exist along the whole arm, covering 2-6 segments (in the latter case are longer than the intervals). Sometimes they extend (paler) on the ventral side. Even dorsally, they may be rather indefinite and the arms appear variegated because many dark and light spots and small patches are added or replace the rings. Often a series of white spots is along the distal edge of the dorsal arm plates. White and irregular small patches may occur on the sides of the distal part of the arms. More rarely, two dark lines, not continuous, are along the sides near the edges of the dorsal plates.

A specimen from Taranto (DD 23 mm) is exceptional being wholly clear grey (preserved) with many well marked black patches on the disc and the arms. Black, brown and grey pigmentation is well kept in the preserved material and all the patterns are persistent.

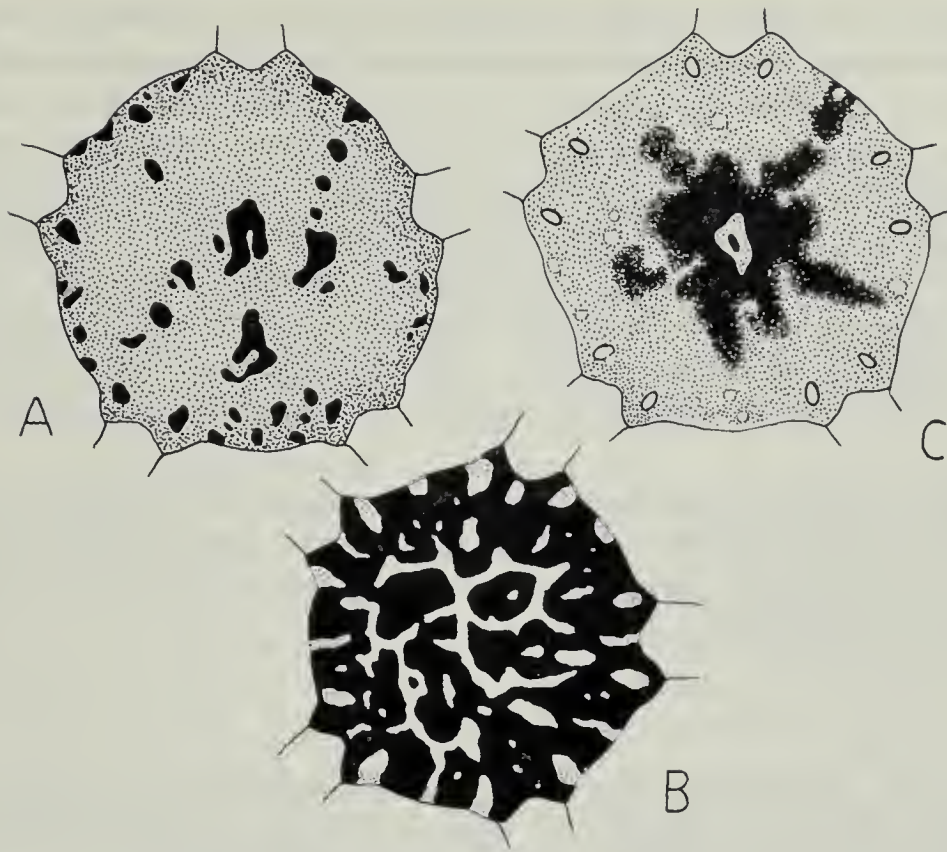



Fig. 1. — *Ophioderma longicaudum* (Retz.). Aboral side of disc. A, Taranto (DD 23 mm). B, Alassio, gulf of Genova (DD 14 mm). C, Naples (DD 19 mm).

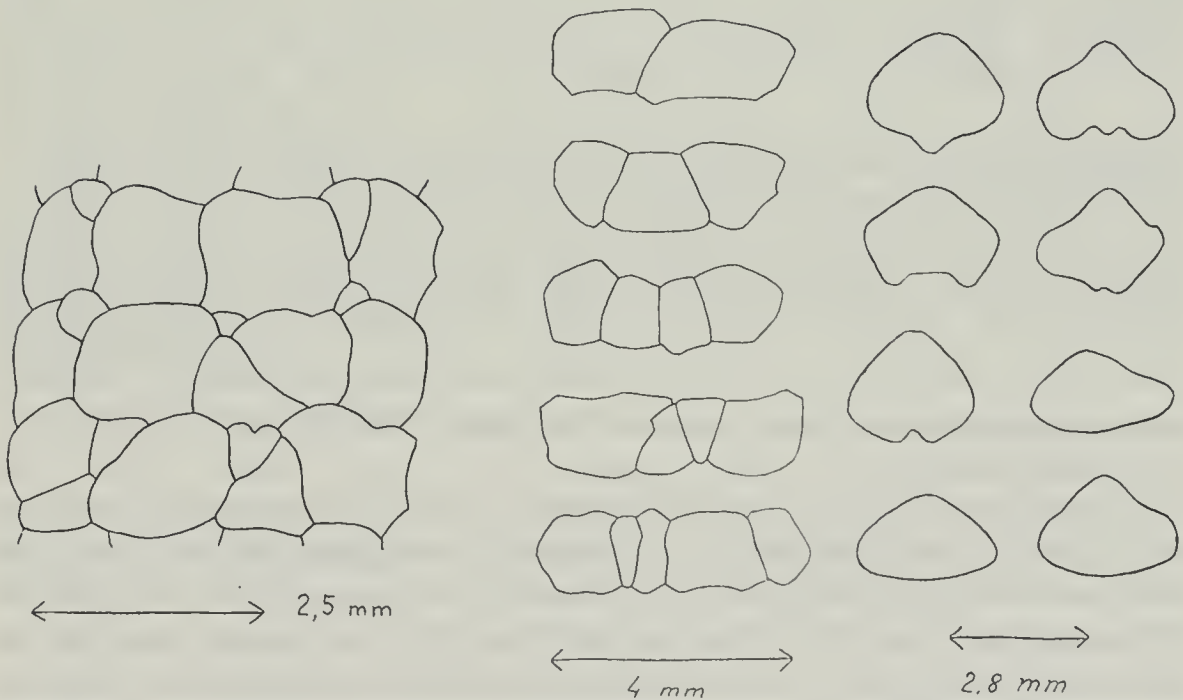



Fig. 2. — Dorsal side of some proximal segments of an arm (Specimen from the gulf of Naples) (left). - Dorsal arm plates (centre) and oral shields (right) of different specimens.

At Tripoli (Lybia) I found on gravel (15 m) some *Ophioderma* pale reddish with many brown spots and irregular lines on the disc and rings on the arms. At Beirut (Lebanon) I collected others (on stony bottom with algae, 8-10 m) showing different colours, usually rather pale (brown, grey, often red on the oral side), disc with pale or dark spots and lines, arms always ringed, also ventrally or not. MARCHISIO (1896) in Posidonia beds (Gulf of Genova) found specimens brown with red spots on the arms; those from deeper bottoms (25 m) were brownish red aborally with greenish spots on the disc and the arms, red orally. Also CONDORELLI (1899) noticed similar beautiful colours in specimens from 30 m in Adriatic.

A quite surprising coloured figure has appeared (STRENGER, 1963, pl. 7): disc yellow greenish, arms with white and green rings. Such an ophiuran reminds the *O. appressum* that I collected in Florida and surely has nothing to do with *O. longicaudum*.

* * *

After the preceeding review of several characters of *Ophioderma longicaudum* and their variations, short taxonomic remarks are to be added, involving some Atlantic forms of the same genus.

As it was said above, this Ophiuroid is present not only in the Mediterranean but also along a wide section of the Eastern Atlantic shores. GREEFF (1881) described *O. guineense* from the gulf of Guinea (Is. San Thomé, is. Rolas) having A D 5-6, radial shields covered by granules, 9-11 oral papillae, 12-14 arm spines, colour blackish or dark brown, arms with or without rings. KOEHLER (1907, 1909) recognized typical representatives of *longicaudum* in specimens from Canary islands, Dakar and Congo, and later (1911) supposed that this species shows morphological changes proceeding southwards along the African coasts, passing gradually to the « form *guineense* »: the dorsal arm plates would become less and less fragmented. The same author (1914) then examined GREEFF's types and confirmed his previous statements about the specific identity *longicaudum-guineense*, later accepted by other echinologists (A. M. CLARK, 1955; MADSEN, 1970).

Having no material from West Africa, I can only say that after the data found in the literature the tropical population differs from the northern one (Mediterranean, etc.) because a greater size is attained (DD to 30 mm, total diameter to 440 mm) which of course involves an increase in the ratio A/D (up to 6) and in the number of arm spines (up to 14). However, it may be added that at present no valid reasons exist for admitting a subspecific separation, expressing a clear geo-

graphic divergence. Possibly the size regularly increases toward the warmer regions so that a clinal, latitudinal variation occurs along the western African coasts.

O. cinereum Müll. Trosch. is a related species, perhaps identical according to MADSEN. It is common in the western Atlantic from Bermuda and Florida to Brazil. In the ZIESENHENNE's key it is opposed to *longicaudum* because the ratio A/D is 3,5 instead of 4,5 and the arms have rings. Only a few specimens are available to me and the data supplied by recent authors (TOMMASI, 1970; CASO, 1979) are not wholly helpful for an adequate comparison of these two species. Three of my *cinereum* are from Vera Cruz, Mexico (DD 16-25 mm), one is from « Antilles » (DD 17 mm). A/D is about 4 in all of them. Radial shields are always naked, oval and rather large. Between those of each pair there are 2-3 smaller naked plates (only one in the smaller specimen). The dorsal arm plates are very fragmented, never entire. All these features are said to be constant in *cinereum*. Concerning the arm spines (8-12), tentacle scales, oral shields and oral papillae I cannot detect differences from *longicaudum*: maybe they will appear after the study of larger and possibly fresh samples. The arm rings on the arms are absent or not very evident in my Mexican specimens (dry), but well apparent in that (much older) from Antilles: they occupy 1-2 segments and are dark brown, extended (paler) also ventrally; many white spots are on them and also on the intervals, black spots are scattered on the disc. This is a species of large size (DD reaching 35 mm) and with short arms (A/D about 4). Usually the latter have rings, but « dark coloured specimens are often unicolor » (H. L. CLARK, 1933).

The naked plates on the disc between the radial shields and the shorter arms separate *cinereum* from *longicaudum*. The radial shields always naked, the dorsal arm plates always well fragmented and the arms generally ringed are other characters of *cinereum*. I prefer to keep these Ophiuroids as specifically different, just as they are well separated geographically.

Ophioderma, like *Echinaster*, is a genus much better represented in the western Atlantic than in the eastern. Beyond *O. longicaudum*, some authors recorded near Africa *O. appressum* (Say), which in the American waters is widespread from Bermuda and South Carolina to Brazil. Quoting the African reports, MADSEN (1970) suspected confusions with *longicaudum*. Many years ago I received by G. Thorson (Copenhagen) a small undetermined *Ophioderma* from Los Christianos, Teneriffa (Canary is.), collected at 20 m among algae and corals. DD 6 mm, A/D about 3; colour white, arms with wide (4-5 segments) rings, perhaps

green in life. The adoral plates are covered by granules as stated for *O. appressum* by ZIESENHENNE and as I also find in adult specimens from Antilles (Is. S. Thomas). Quite probably the specimen from Teneriffa is an *O. appressum*, a species that to my knowledge has not been reported from the Canary islands (where *O. longicaudum* is present).

I thank once more miss A. M. Clark (British Museum) for the usual kindness: her bibliographical help and suggestions have been highly appreciated.

BIBLIOGRAPHY

CASO M. E., 1979 - Los Equinodermos (Asteroidea, Ophiuroidea y Echinoidea) de la laguna de Términos, Campeche - *Centro Cienc. Mar. Limnol. Univ. Mexico, Publ. esp. 3*: 186 pp., 137 pl.

CLARK A. M., 1955 - Echinodermata of the Gold Coast - *Journ. West African Sci. Ass.*, 1, n. 2: 16-26, 23 fig., 2 pl.

CLARK H. L., 1933 - A Handbook of the Littoral Echinoderms of Porto Rico and the other West Indian Islands - *Sci. Survey Porto-Rico Virgin Is., New York*, 16, 1: 147 pp., 7 pl.

CONDORELLI M., 1899 - Invertebrati raccolti dalla R.N. « Scilla » nell'Adriatico e nel Jonio - *Boll. Soc. Rom. Zool.*, VIII.

DEMETROPOULOS A. and HADJICHRISTOPHOROU M., 1976 - Echinodermata of Cyprus - Nicosia: 16 pp., 62 pl.

GREEFF R., 1881 - Echinodermen beobachtet auf einer Reise nach der Guinea-Inseln Sao Thomè - *Zool. Anz.* (*Suppl.*) n. 105: 1-15.

KOEHLER R., 1907 - Révision de la collection des Ophiures du Muséum d'Histoire naturelle de Paris - *Bull. Scient.* 41 (not seen).

KOEHLER R., 1909 - Echinodermes provenants des campagnes du yacht « Princesse Alice » - *Rés. Sci. Monaco*, 24: 317 pp., 32 pl.

KOEHLER R., 1911 - Mission Gruvel sur la côte occidentale d'Afrique (1909-1910). Echinodermes - *Ann. Inst. Océan.* Paris, 2, 5: 1-29, 3 pl.

KOEHLER R., 1914 - Asteroidea, Ophiuroidea et Echinoidea - *Beitr. Kennt. Meeresfauna Westafr.*, 1, 2: 127-303.

KOEHLER R., 1924 - Les Echinodermes des mers d'Europe. I - Ed. Doin, Paris: 362 pp., 9 pl.

MADSEN F. J., 1970 - West African Ophiuroids - « *Atlantide* » *Rep.*, Copenhagen, 11: 151-243, 49 fig.

MARCHISIO P., 1896 - Echinodermi del golfo di Rapallo - *Boll. Mus. Anat. comp. Torino*, XI, 227: 4 pp.

NOBRE A., 1930 - Echinodermes de Portugal - Pôrto: 176 pp.

STRENGER A., 1963 - Ophiuroidea - In: R. Riedl, Fauna und Flora der Adria. Ed. Parey, Hamburg-Berlin: 467-472, pl. VII and 165.

TOMMASI L. R., 1970 - Os Ofiuròides recentes do Brasil e de regiòes vizinhas - *Contr. Inst. Ocean. Univ. S. Paulo, sèr. Ocean. Biol.*, 20: 146 pp., 94 fig.

TORTONESE E., 1965 - Echinodermata. Fauna d'Italia, VI - Ed. Calderini, Bologna: 419 pp., 186 fig.

ZIESENHENNE F. C., 1955 - A Review of the Genus *Ophioderma* M. & Tr. - *Essays Nat. Sci. in honor of Capt. A. Hancock*, Los Angeles: 185-201.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 124 (1-2): 29-37, 15-VI-1983

FRANCESCO LE MOLI, ALESSANDRA MORI & STEFANO PARMIGIANI (*)

INTERSPECIFIC AGGRESSION BETWEEN *FORMICA RUFA* L. AND *FORMICA CUNICULARIA* LATR. (**)

(*Hymenoptera Formicidae*)

Abstract. — Aggression between members of *Formica rufa* and *Formica cunicularia* ant-workers was followed both in the laboratory and in the field. The aggressive behaviour of the former species was quantified by frequencies of threat, gaster flexing, seizing, dragging, and carrying. Conflict measures such as mutual investigation, latency to attack and accumulated attacking time, were also recorded in seconds. In the field, the incidence of fightings was higher than in laboratory paired ants, being intruders of both species always immediately seized and dragged by several resident workers of the opposite colony in a fierce and prolonged co-operative attack. A certain amount of mutual investigation was recorded in laboratory pairs, where attack behaviour was not always performed and no one ant was killed in the experimental time. With regard to *F. cunicularia*, *F. rufa* interspecific aggression was lower than that recorded in the related wood-ant species *F. lugubris* in the same experimental situations.

Riassunto. — *Aggressione interspecifica tra* Formica rufa *L. e* Formica cunicularia *Latr.* (Hymenoptera Formicidae).

E' stata analizzata, sia in laboratorio che in natura, l'aggressione tra membri di *Formica rufa* e *Formica cunicularia*. Si è soprattutto quantificato il comportamento aggressivo della prima specie, considerando le frequenze relative alla minaccia, flessione dell'addome, presa, trascinamento e trasporto. Sono state anche registrate, in secondi, le misure del conflitto quali l'investigazione reciproca, la latenza all'attacco e il tempo totale speso nella lotta. In natura, l'incidenza del combattimento è stata più elevata rispetto a quella osservata nelle coppie eterospecifiche di formiche sperimentate in laboratorio. Infatti, gli intrusi di entrambe le specie venivano sempre afferrati all'istante e trascinati da diverse operaie residenti dell'opposta colonia, in un violento e prolungato attacco cooperativo. In laboratorio è stato invece registrato un certo grado di mutua investigazione: non tutte le coppie considerate hanno com-

---

(*) Address: Istituto di Zoologia dell'Università, Via dell'Università 12, 43100 Parma (Italia).

(**) This work has been supported by Institute of Entomology of the University of Pavia, and M.P.I. (Institute of Zoology, University of Parma).

battuto e, comunque, nessuna formica è rimasta uccisa nel tempo sperimentale. Dai risultati ottenuti è possibile affermare che l'aggressione interspecifica di *F. rufa* nei riguardi di *F. cunicularia* rimane certamente a livelli più bassi di quella espressa dalla specie affine *Formica lugubris* nelle stesse situazioni sperimentali.

Introduction.

Both within and between species reciprocal conflict has been frequently observed in neighbouring colonies of ants (for reviews see: WALLIS, 1964; BRIAN, 1965; WILSON, 1971; CARROLL & JANZEN, 1973; HÖLLDOBLER, 1976, 1979; DUMPERT, 1981).

These territorial fightings may be regarded as aspect of predatory behaviour or as expression of sympatric nest competition for food sources, though in many cases it is difficult to determine whether a spacing rather than a predatory response is involved (cf. DOBRZANSKA & DOBRZANSKI, 1962; WALLIS, 1962 b; DOBRZANSKI & DOBRZANSKA, 1975; CZECHOWSKI, 1976, 1977, 1979; BRIAN, 1978; BARONI URBANI, 1979; DE VROEY, 1979 a, b; HÖLLDOBLER & LUMSDEN, 1980).

For example, the existence of territory and fighting (in which predatory behaviour seems to be involved) between nests in some red woodants belonging to *Formica rufa*-group (BETREM, 1960) has been recorded many times (cf. HOLT, 1955; ZACHAROV, 1969; DE BRUYN, 1972, 1978; DE BRUYN & MABELIS, 1972; REZNIKOVA, 1974; BREEN, 1976; MABELIS, 1979 a, b; CHERIX & GRIS, 1978).

In particular, *F. rufa* inter-nest hostility is performed by spring battles, which suggest social establishment and following maintenance of territory in the early season (cf. ELTON, 1932; MARIKOVSKY, 1962; BRIAN, 1965; DE BRUYN & KRUK-DE BRUYN, 1972; SKINNER, 1980).

In order to distinguish inter- and intra-specific forms of aggression in *Formica rufa*-group species, we have recently analysed these behaviours in *Formica lugubris* Zett. (LE MOLI & PARMIGIANI, 1981, 1982; LE MOLI et al., 1981), a very useful predatory species used as biocontrol agent in forests (PAVAN, 1960).

Moreover, studying *Formica rufa* L. intercolonial relationships, we found that this species is less aggressive than *F. lugubris*, as far as intraspecific interactions are concerned (LE MOLI et al., 1982).

To make comparison between these closely related species of woodants, in this present work we attempted to study interspecific combat in *F. rufa*, being *Formica cunicularia* Latr. the opponent species, as previously done in *F. lugubris* interspecific conflict analysis.

Materials and methods.

The experiments were carried out both in field and in laboratory situations, as described in LE MOLI & PARMIGIANI (1981).

The nests considered were located in the Apennines of the Lombardy Region (Italy), at about 1100 m high, being *F. rufa* ant-hill (= FR) at Casa Piazza locality and *F. cunicularia* nest (= FC) on the Mount Penice in a place remote from the former. Ants and nest materials of the two species were collected and housed in the laboratory in artificial nests under controlled conditions: relative humidity was at 60-80% and room temperature about 18-21 °C.

In the laboratory, pair test was performed introducing two ants (*F. rufa* = fr, and *F. cunicularia* = fc), matched for size, to the fighting box (9 × 9 × 3 cm). Test duration was of 15 minutes. The same items of behaviour (i.e. mutual investigation = MI, latency to attack = LA, accumulated attacking time = AAT) were measured in seconds using our previously described techniques (LE MOLI & PARMIGIANI, 1981).

We also recorded the frequencies of the following elements of conflict behaviour (see also WALLIS, 1962 a; DE VROEY, 1980): threat with open mandibles, gaster flexing, seizing, dragging, and carrying.

As controls, pairs of ants belonging to the same colony, namely fr *vs* fr and fc *vs* fc, were tested in the same situation.

Field test was carried out with previously described techniques (LE MOLI & PARMIGIANI, 1981). In fact, after a week of laboratory housing, ant-workers of *F. cunicularia* (fc), used as intruders, were individually introduced in the vicinity of the *F. rufa* ant-hill (FR), and vice-versa. The response of resident ants was observed for two minutes recording the same elements of behaviour displayed by ants in laboratory conditions. As controls, individuals of *F. cunicularia* and *F. rufa* were re-introduced to their original colony and nest-mates behaviour was observed for an identical period of time.

Results.

Laboratory pair test.

Data for this test are presented in Table 1.

No signs of aggression were observed in the controls, which displayed only « startle responses » (50% in fr *vs* fr, and 75% in fc *vs* fc encounters) at the first contact, showing an equal time of MI.

If one considers the outcome of the interspecific interactions (fr *vs* fc), it is evident that ants attacked each other (see LA and AAT values),

even though attack behaviour was not always performed (see proportion of fighting pairs). Moreover, in several cases the two ants had a certain amount of mutual inspections (see MI value) before attacking and/or during a pause in the attack. However, no one ant was killed in the experimental time, whereas 4 *F. cunicularia* were found death after 1 hour. In this connection, it must be remembered that *F. rufa* is normally bigger than *F. cunicularia* and possesses formic acid that may be also squirted as offensive weapon.

TABLE 1. — Median measures (with ranges) of conflict behaviour between *Formica rufa* (fr) and *Formica cunicularia* (fc) paired in 15 minute laboratory tests (*a*); *b* and *c* are controls.

Encounter	Pairs tested	Proportion of fighting pairs	MI (secs)	LA (secs)	AAT (secs)	No. of attacks
a) fr *vs* fc	18	12/18	4.25 (0-135)	32.5 (1-900)	33.6 (0-860)	1 (0-6)
b) fr *vs* fr	16	0/16	85.3 (15.3-197.2)	+900 (900-900)	0 (0-0)	0 (0-0)
c) fc *vs* fc	16	0/16	114.0 (19-730)	+900 (900-900)	0 (0-0)	0 (0-0)

MI values: *a* differs from *b* and *c*, $p < 0.002$ (Mann-Whitney 'U' Test). *b* does not differ from *c*.

LA values: *a* differs from *b* and *c*, $p < 0.002$ (Mann-Whitney 'U' Test).

AAT values: *a* differs from *b* and *c*, $p < 0.002$ (Mann-Whitney 'U' Test).

N° of attacks values: *a* differs from *b* and *c*, $p < 0.002$ (Mann-Whitney 'U' Test).

Both ants used the mandibles attacking each other, and the parts of the body seized more frequently were the legs, petiolar connection, and antennae which were sometimes cutted.

Concerning the elements of behaviour performed by *F. rufa* during the conflict, they included: threat (50%), seizing (33.3%), and dragging (22.2%), but the most frequent behaviour was the gaster flexing (accompanied by squirting of formic acid), appearing in 72.2% of the contests. No carrying was observed.

Field observations.

Data are presented in Table 2. The results are in agreement with those obtained in laboratory test.

When ant-workers were individually re-introduced in their own colony (fr *vs* FR, fc *vs* FC) after a week of separation, they were recognized in a short while by antennal inspections, and soon accepted by nest-mates. Such phenomenon, which was more rapid in *F. cunicularia* (see MI values), suggests that in both species colony's odour does not appear to have been lost during the week of laboratory housing.

TABLE 2. — Median aggressive measures (with ranges) towards a heterospecific intruder (fc, fr) by resident members of *F. rufa* (FR) and *F. cunicularia* (FC) colonies in field observations (*a*, *b*); *c* and *d* are controls (12 replications in each trial).

Trial	Proportion of intruders attacked	MI (secs)	LA (secs)	AAT (secs)
a) fc *vs* FR	12/12	0 (0-0)	1 (1-4)	100 (26-115)
b) fr *vs* FC	12/12	0 (0-0)	1 (1-11)	119 (105-119)
c) fr *vs* FR	0/12	7 (2-23)	+120 (120-120)	0 (0-0)
d) fc *vs* FC	0/12	0 (0-4)	+120 (120-120)	0 (0-0)

MI values: *c* differs from categories *a* and *b* (highly significant); and from *d*, $p < 0.002$ (Mann-Whitney 'U' Test).

LA values: *a* and *b* differ from categories *c* and *d* (highly significant) (Mann-Whitney 'U' Test).
a does not differ from *b*.

AAT values: *a* and *b* differ from categories *c* and *d* (highly significant);
a differs from *b*, $p < 0.002$ (Mann-Whitney 'U' Test).

Concerning the interspecific relationships (fc *vs* FR, fr *vs* FC), the intruders were immediately attacked by several resident workers when placed in the vicinity of nests. Therefore, the two species share the same

behaviour towards heterospecific aliens (see MI and LA values), which were involved in a prolonged combat, longer in fr *vs* FC contest (see extended AAT). In fact, the engaged conflict summoned other ants which assisted conspecific in attacking the intruder. This « catalitic » effect was particularly evident in *F. cunicularia*. In fact, also the re-introduced individuals, housed in laboratory for a week and recognizable by a white spot painted on the abdomen, cooperated with conspecifics during the nest defence.

In fc *vs* FR contest, the elements of conflict behaviour displayed by *F. rufa*, especially threat, gaster flexing and seizing (100% in all cases), were much more obvious in the field in spite of the minor recording time (cf. laboratory test), probably because of the animal's familiarity with its surroundings. The parts of the body frequently seized were antennae, legs and petiole. In 50% of the cases intruders were dragged towards the nests, whereas carrying was not observed.

Seizing (100%) and dragging (41.6%) were also performed by *F. cunicularia* residents on *F. rufa* intruders, being antennae and legs the parts of the body seized. It is very interesting to note that even if *F. cunicularia* does not posses formic acid, in 25% of the cases gaster flexing was observed.

Conclusions and discussion.

This study points out that the two species considered show marked interspecific aggression. This behaviour was particularly evident in field observations, probably because of a territorial effect as claimed in several species of ants (cf. WILSON, 1971; CARROLL & JANZEN, 1973; HÖLLDOBLER, 1976, 1979; BARONI URBANI, 1979; MABELIS, 1979 b).

In fact, whereas in the natural context the contact was immediately followed by a fierce attack, in the laboratory sometimes paired ants displayed a certain amount of MI limiting, in this case, their performances of overt aggression to threat and/or gaster flexing. Really no killing was observed during laboratory experimental time.

The main difference observed in the patterns of attack employed by the two species against heterospecific intruders concerns the gaster flexing, which was always performed by *F. rufa* and only seldom by *F. cunicularia*. It is worth noting that gaster flexing was accompanied by squirting of formic acid, which is a common substance used as a weapon in *F. rufa*-group. Formic acid acts also as alarm pheromone (cf. MASCHWITZ, 1964; WILSON, 1965; BUTLER, 1967; LÖFQVIST, 1976), stimulating the nearby conspecfics to attack the alien as seen in this case in natural situation. Nevertheless the catalitic effect of an engaged fight was also well evident

in *F. cunicularia,* so that even the re-introduced nest-mates cooperated with conspecifics in nest defence.

Dragging behaviour performed by *F. rufa* on the intruder, which usually layed motionless, was always directed towards the nest. Since *F. rufa* is a predatory species, it is likely that this pattern may be regarded as an aspect of predatory behaviour.

Considering aggressiveness in *F. rufa* it is possible, on the basis of the elements of behaviour, to distinguish between intra- and inter-specific form aggression, being the former characterized by threat and « upright posture » (cf. LE MOLI et al., 1982) whereas the latter is accompanied by gaster flexing and/or overt attack.

Taking into account the previous results on conflict behaviour between *Formica lugubris* and *F. cunicularia* (cf. LE MOLI & PARMIGIANI, 1981), it must be considered that *F. rufa* in less aggressive than the closely related species *F. lugubris*. One thing is also certain: the aggressive attitude of one species, at least in laboratory conditions, modulates the opponent behaviour (cf. the behaviour displayed by *F. cunicularia* against *F. lugubris* in the same experimental situations).

Concerning our results on these subjects (LE MOLI & PARMIGIANI, 1981, 1982; LE MOLI et al., 1981, 1982), it is possible to conclude that *F. rufa* is less aggressive than *F. lugubris* either with regard to intra- or inter-specific aggression. It may therefore be argued that a continuity exists between these two forms of aggression.

Further experiments are schedulated to analyse the aggressive interactions between *Formica lugubris* and *Formica rufa*, since they could be useful as a taxonomic tool in the *Formica rufa*-group.

REFERENCES

BARONI URBANI C., 1979 - Territoriality in social insects. In: Social Insects (Hermann H. R. Ed.) - *Academic Press*, London, vol. 1, pp. 91-120.

BETREM J. G., 1960 - Ueber die Systematik der *Formica rufa*-Gruppe - *Tijdschr. v. Ent.*, 104: 51-81.

BREEN J. A. G., 1976 - Studies on *Formica lugubris* Zetterstedt in Ireland (Hymenoptera, Formicidae) - Ph. D. Thesis, Natl. Univ. of Ireland, Dublin: 3+188+23 pp.

BRIAN M. V., 1965 - Social Insect Populations - *Academic Press*, New York, 135 pp.

BRIAN M. V. (Ed.), 1978 - Production Ecology of Ants and Termites - *Cambridge Univ. Press*, Cambridge, xvii+409 pp.

BUTLER C. G., 1967 - Insect pheromones - *Biol. Rev.*, 42: 42-87.

CARROLL C. R. & JANZEN D. M., 1973 - Ecology of foraging by ants - *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 4: 231-257.

CHERIX D. & GRIS G., 1978 - Relations et aggressivité chez *Formica lugubris* Zett. dans le Jura (Hymenoptera, Formicidae) - *Proc. 8th int. Symp. Pol. Ent. Soc. Section soc. Ins.*, Pulawy: 7-12.

CZECHOWSKI W., 1976 - Competition between *Formica exsecta* Nyl. and *Formica pressilabris* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae) - *Ann. Zool.*, 33: 273-285.

CZECHOWSKI W., 1977 - Territorial conflicts between colonies of different species of ants - *Przegl. Zool.*, 21: 131-138.

CZECHOWSKI W., 1979 - Competition between *Lasius niger* (L.) and *Myrmica rugulosa* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae) - *Ann. Zool.*, 34: 437-451.

DE BRUYN G. J., 1972 - Food territories in *Formica polyctena* Först. - *Proc. XIII int. Congr. Ent.*, 3: 358-359.

DE BRUYN G. J., 1978 - Food territories in *Formica polyctena* Först. - *Neth. J. Zool.*, 28: 55-61.

DE BRUYN G. J. & KRUK-DE BRUYN M., 1972 - The diurnal rhythm in a population of *Formica polyctena* Först. - *Ekol. polska*, 20: 117-127.

DE BRUYN G. J. & MABELIS A. A., 1972 - Predation and aggression as possible regulatory mechanisms in *Formica* - *Ekol. polska*, 20: 93-101.

DE VROEY C., 1979 a - Aggression and Gause's law in ants - *Physiol. Entomol.*, 4: 217-222.

DE VROEY C., 1979 b - Relations interspécifiques chez les Fourmis - *C. R. UIEIS sct. française*, Lausanne, pp. 107-113.

DE VROEY C., 1980 - Mesure de l'agressivité chez *Myrmica rubra* (*M. laevinodis*, Formicidae) - *Biol. Behav.*, 5: 37-46.

DOBRZANSKA J. & DOBRZANSKI J., 1962 - Quelques observations sur les luttes entre différentes espèces de fourmis - *Acta Biol. exp.*, 22: 269-277.

DOBRZANSKI J. & DOBRZANSKA J., 1975 - Ethological studies in the ant *Tetramorium caespitum* Mayr. II. Interspecific relationships - *Acta neurobiol. Exp.*, 35: 311-317.

DUMPERT K., 1981 - The Social Biology of Ants - *Pitman Publ. Ltd.*, London, vi+298 pp.

ELTON C., 1932 - Territory among wood ants (*Formica rufa* L.) at Picket Hill - *J. anim. Ecol.*, 1: 69-76.

HÖLLDOBLER B., 1976 - Recruitment behavior, home range orientation and territoriality in harvester ants, *Pogonomyrmex* - *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 1: 3-44.

HÖLLDOBLER B., 1979 - Territories of the African weaver ant (*Oecophylla longinoda* (Latreille)). A field study - *Z. Tierpsychol.*, 51: 201-213.

HÖLLDOBLER B. & LUMSDEN C. J., 1980 - Territorial strategies in ants - *Science*, 210: 732-739.

HOLT S. J., 1955 - On the foraging activity of the wood ant - *J. anim. Ecol.*, 24: 1-34.

LE MOLI F., MORI A. & PARMIGIANI S., 1982 - Agonistic behaviour of *Formica rufa* L. (Hymenoptera: Formicidae) - *Monitore zool. ital.* (N.S.), 16: 325-331.

LE MOLI F. & PARMIGIANI S., 1981 - Laboratory and field observations of attack by the red wood ant *Formica lugubris* Zett. on *Formica cunicularia* Latr. (Hymenoptera: Formicidae) - *Aggressive Behavior*, 7: 341-350.

LE MOLI F. & PARMIGIANI S., 1982 - Intraspecific combat in the red wood ant (*Formica lugubris* Zett.) - *Aggressive Behavior*, 8: 145-148.

LE MOLI F., PARMIGIANI S. & MORI A., 1981 - A study on aggressiveness in a red wood-ant species. Inter- and intraspecific relationships - *Monitore zool. ital.* (N. S.), 15: 317-318.

LÖFQVIST J., 1976 - Formic acid and saturated hydrocarbons as alarm pheromones for the ant *Formica rufa* - *J. Insect Physiol.*, 22: 1331-1346.

MABELIS A. A., 1979 a - Distribution of red wood ants (*Formica polyctena* Först.) over the foraging area of their nest, and the influence of a conspecific neighbouring population - *Neth. J. Zool.*, 9: 221-232.

MABELIS A. A., 1979 b - Wood ant wars: the relationship between aggression and predation in the red wood ant (*Formica polyctena* Först.) - *Neth. J. Zool.*, 29: 451-620.

MARIKOVSKY P. I., 1962 - On intraspecific relations of *Formica rufa* L. (Hymenoptera: Formicidae) - *Entomol. Rev.*, 1: 47-51.

MASCHWITZ U. W., 1964 - Alarm substances and alarm behaviour in social Hymenoptera - *Nature*, 204: 324-327.

PAVAN M., 1960 - Significato dei trapianti di *Formica lugubris* in Italia - *Atti Acc. naz. it. Entom.*, 8: 102-111.

REZNIKOVA J. I., 1974 - Mechanism of territorial interaction of colonies in *Formica pratensis* (Hymenoptera, Formicidae) - *Zool. Zh.*, 53: 212-223.

SKINNER G. J., 1980 - Territory, trail structure and activity patterns in the wood-ant, *Formica rufa* (Hymenoptera: Formicidae) in Limestone Woodland in northwest England - *J. Anim. Ecol.*, 49: 381-394.

WALLIS D. I., 1962 a - Behaviour patterns of the ant, *Formica fusca* - *Anim. Behav.*, 10: 105-111.

WALLIS D. I., 1962 b - Aggressive behaviour in the ant, *Formica fusca* - *Anim. Behav.*, 10: 267-274.

WALLIS D. I., 1964 - Aggression in Social Insects. In: The Natural History of Aggression (Carthy J. D. & Ebling F. J. Eds.) - *Academic Press*, London, pp. 15-22.

WILSON E. O., 1965 - Chemical communication in the social insects - *Science*, 149: 1064-1071.

WILSON E. O., 1971 - The Insect Societies - *Belknap Press*, Cambridge, Mass., x+548 pp.

ZACHAROV A. A., 1969 - The protection territory and development of red forest ant's colonies - *Probl. forest Entomol.*, 26: 187-199.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (1-2): 38-48, 15-VI-1983

STEFANO INZAGHI (*)

PSEUDOBLOTHRUS REGALINI N. SP., DA GROTTE DELLA PROVINCIA DI BERGAMO (ITALIA SETT.)

(*Pseudoscorpiones Syarinidae*)

Riassunto. — Descrizione di *Pseudoblothrus regalini* sp. n., raccolto in due grotte del Monte di Grone (Bergamo). Tabella per il riconoscimento delle specie del gen. *Pseudoblothrus*. Descrizione di una ♀ di *Hadoblothrus gigas* (di Caporiacco), da una nuova stazione nel comune di Castellana Grotte.

Abstract. — Pseudoblothrus regalini *n. sp., from caves of Bergamo district* (*Northern Italy*) (Pseudoscorpiones Syarinidae).

The Author describes *P. regalini*, a new species collected in 2 caves of Monte di Grone. It is a medium sized and moderately slender species of *Pseudoblothrus* with palpal femur L < 1,1 mm (L/1 = 4,8-5,1); tibia L < 0,85 mm (L/1 = 2,8-2,9); chela L/1 = 3,7-3,95; hand L/1 = 1,7-1,8; movable finger L 0,85-1,0 mm; mov. finger L/hand L = 1,3-1,4. Tritonymph with modified telotarsi. The species is tentatively related to *P. thiebaudi* Vachon. Key (in english) to all species of the genus *Pseudoblothrus* Beier. Description of a ♀ of *Hadoblothrus gigas* (di Caporiacco) from a new station in Castellana Grotte district.

Nel corso delle ricerche intraprese da qualche anno in grotte italiane da parte di un piccolo gruppo di biospeleologi lombardi, tra il copioso materiale raccolto (prevalentemente coleotterologico) sono apparsi alcuni Pseudoscorpioni cavernicoli. Inizio la pubblicazione dei dati chelonetologici con la descrizione di una nuova entità dell'interessante genere *Pseudoblothrus*.

Pseudoblothrus regalini n. sp.

Materiale tipico: 1 ♂ (*Holotypus*): Grotta sulle pendici NO del Monte di Grone, non catastata (Comune: Grone, Bergamo), quota m 980,

(*) Via Bari 32/A, 20143 Milano.

25-VII-1981 leg. S. Inzaghi; 1 ♂, 1 ♀, 1 tritoninfa: Pozzo di Bosco Faèt, 1127 Lo Bg (Comune: Grone, BG), quota m 900, 18-IV-1980 leg. R. Regalin; 1 ♀: idem, 31-1-1982 leg. G. Comotti e M. Valle. *Holotypus* ♂ (SI 205.01) e 2 *paratypi* (♀ e tritoninfa) nella collezione dell'A.; 1 *paratypus* ♀ al Museo Civico di Scienze Naturali « Enrico Caffi » di Bergamo; 1 *paratypus* ♂ al Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Descrizione dei ♂ ♂.

Carapace (fig. 3) 1,20-1,21 volte più lungo che largo, senza epistoma differenziato e provvisto, nella regione oculare, di due leggere prominenze; due solchi trasversi, apprezzabili come bande più intensamente colorate, risultano appena visibili solo nel paratipo.

Chetotassi: 32-36 setole (6 anteriori, 7-8 oculari, 5-7 mediane, 8 intermedie, 6-7 posteriori). Occhi completamente assenti.

Addome slanciato, provvisto di membrana pleurale caratteristicamente pieghettata longitudinalmente; chetotassi dei tergiti I-X: 6; 10-11; 13-14; 12-13; 14-15; 14; 13-15; 14-16; 14-16; 11.

Sterniti (regione genitale fig. 7): opercolo genitale anteriore (sternite II) con 13-14 setole; opercolo genitale posteriore (sternite III) con 20 setole (di cui 8-9 discali), 4+4 microchete soprastigmatiche e 2 setole all'interno della camera genitale; sternite IV con 14-17 setole (di cui 4-7 discali) e 4+4 microchete soprastigmatiche; sternite V con 20-21 setole di cui 7 discali; sternite VI con 18-20 di cui 3 discali; sterniti VII-X con chetotassi: 15-18; 15-16; 16-17; 14-15. Assenza di ghiandole ventrali e di placche cribellate (ghiandole tegumentarie metameriche).

Apparato genitale: la fig. 8 mostra l'apparato genitale dell'*Holotypus*, non trattato con KOH: per questo motivo non appare chiaro se il sacco genitale mediano sia semplicemente bilobato (come in *P. thiebaudi* Vachon: VACHON 1969, fig. 3) oppure se si tratti di due sacchi genitali distinti (come in *P. strinatii* Vachon: VACHON 1954, fig. 7); il paratipo presenta l'addome danneggiato e non permette di risolvere il problema.

Cheliceri (fig. 3) 1,98-2,13 volte più lunghi che larghi. Mano con 5 setole (una piccola setola soprannumeraria è presente sul chelicero destro dell'olotipo) così disposte: 1 dorsale (dt), 2 intermedie (it, ist), 2 ventrali (vt, vb). Dito fisso con circa 12 denti irregolari, dito mobile con 9-10, privo di galea. Flagello con 6 setole di cui le due distali chiaramente dentellate da un solo lato, le altre pressoché lisce; le 4 setole prossimali

sono disposte a coppie su due file parallele. Serrula exterior con 23-24 lamelle; serrula interior con 17.

Area coxale (fig. 2): Coxe dei palpi con 8-10 setole, processi mascellari con 2; coxe I con 6-7 setole; coxe II con 5-7; coxe III con 3; coxe IV con 6-8; il numero delle setole può variare sulle coxe di un medesimo individuo.

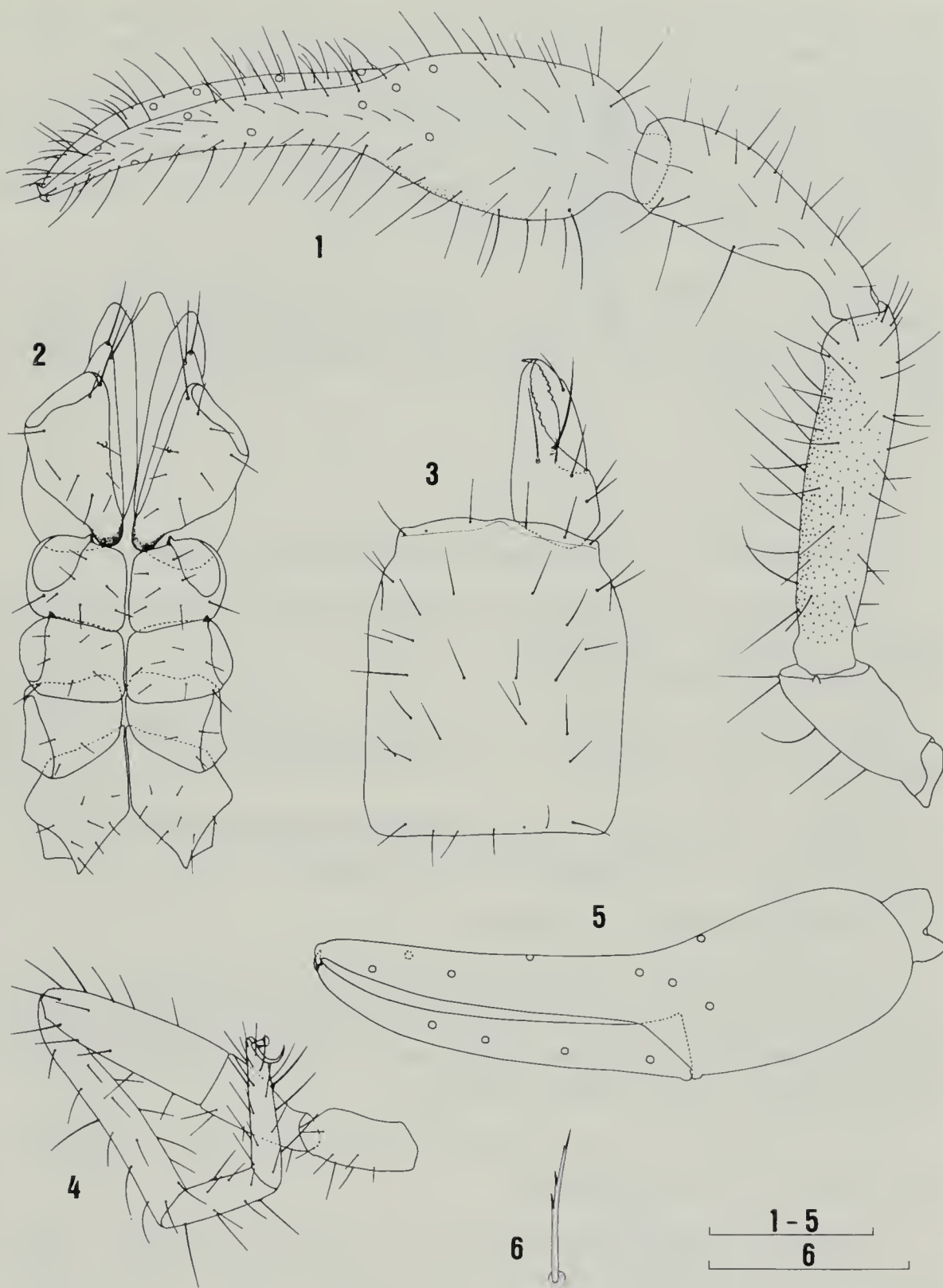
Pedipalpi (fig. 1) moderatamente robusti, a tegumento liscio ad eccezione del femore, che presenta la superficie interna e dorsale leggermente e sparsamente granulosa e della mano che presenta la superficie interna cosparsa da granuli ancora più fini. Trocantere 2,35-2,42 volte più lungo che largo. Femore 4,81-4,91 volte e 1,26-1,27 volte più lungo della tibia; questa 2,84-2,90 volte più lunga che larga. Pinza con peduncolo 3,92-3,95 volte più lunga che larga, senza peduncolo 3,69-3,75 volte; mano con peduncolo 1,71-1,79 volte più lunga che larga, senza peduncolo 1,44-1,54 volte; dito mobile 1,33-1,39 volte più lungo della mano con peduncolo. Dito fisso con 71-82 denti; dito mobile con 72-77. Un sensillo doppio (con canalicolo a Y) è posto in posizione leggermente distale (o impercettibilmente prossimale nel paratipo) rispetto al tricobotrio sb e al confine con la lama dentale: SM-ratio [1] = 0,34-0,39 (61° dente). Tricobotri eb, esb, isb disposti su di una linea leggermente curva (sb è in posizione lievemente dorsale rispetto alla retta congiungente i tricobotri eb e isb); tricobotrio it più vicino a et che a est (fig. 5).

Zampe I: femore I 4,11-4,24 volte più lungo che largo e 1,69-1,74 volte più lungo del femore II; quest'ultimo 2,53-2,67 volte più lungo che largo; tibia 4,63-4,68 volte; tarso I 2,79-3,04 volte; tarso II 4,70-4,83 volte, non modificato; tarso II 1,39-1,50 volte più lungo del tarso I.

Zampe IV (fig. 4): femore I+II 4,75-4,97 volte più lungo che largo; femore II 1,48-1,55 volte più lungo del femore I; tibia 5,33-6,41 volte più lunga che larga; tarso I 3,21-3,52 volte; tarso II 3,95-5,20 volte, non modificato; tarso II 1,23-1,25 volte più lungo del tarso I.

Misure (in mm) (i dati tra parentesi si riferiscono al paratipo): corpo 3,114 (2,805). Carapace: lunghezza 0,754 (0,718), larghezza anteriore 0,484 (0,475), larghezza massima 0,624 (0,598). Cheliceri 0,461/0,216 (0,430/0,217); dito mobile 0,305 (0,275). Pedipalpi: trocantere 0,481/0,199

---

[1] The position of the sensillum is expressed as a fraction: SM = a/b, in wich *a* is the distance from the sensillum to the anterior edge of the condylar outgrouth of the chelal hand and *b* is the lenght of the chelal axis sensu GABBUTT & VACHON, 1965.

Pseudoblothrus regalini sp. n., *Holotypus*. Fig. 1: pedipalpo destro. Fig. 2: regione coxale. Fig. 3: carapace e chelicero destro. Fig. 4: zampa destra del IV paio. Fig. 5: pinza sinistra in visione laterale. Fig. 6: setola subterminale. Scale: 1-5 = 0,4 mm; 6 = 0,1 mm.

(0,479/0,204); femore 0,905/0,188 (0,885/0,174); tibia 0,716/0,247 (0,674/0,237); pinza: lunghezza 1,528 (1,417) (senza peduncolo 1,450 (1,331)), larghezza 0,387 (0,361); profondità 0,373 (0,369); mano: lunghezza con peduncolo 0,692 (0,616), senza peduncolo 0,597 (0,522); dito mobile 0,923 (0,855). Zampe I: femore I 0,473/0,115 (0,445/0,105); femore II 0,280/0,105 (0,256/0,101); tibia 0,389/0,084 (0,370/0,079); tarso I 0,213/0,070 (0,190/0,068); tarso II 0,296/0,063 (0,285/0,059).

Zampe IV: femore I+II 0,755/0,152 (0,722/0,152); femore I (lunghezza) 0,294 (0,294); femore II (lunghezza) 0,456 (0,434); tibia 0,628/0,098 (0,586/0,110); tarso I 0,292/0,083 (0,247/0,077); tarso II 0,364/0,070 (0,304/0,077).

Descrizione delle ♀♀.

Molto simili ai ♂♂, differiscono per i seguenti caratteri:

Carapace 1,30-1,44 volte più lungo che largo; solchi trasversi più marcati; chetotassi: 32-34 setole (6 anteriori, 7-8 oculari, 4 mediane, 8 intermedie, 7-8 posteriori).

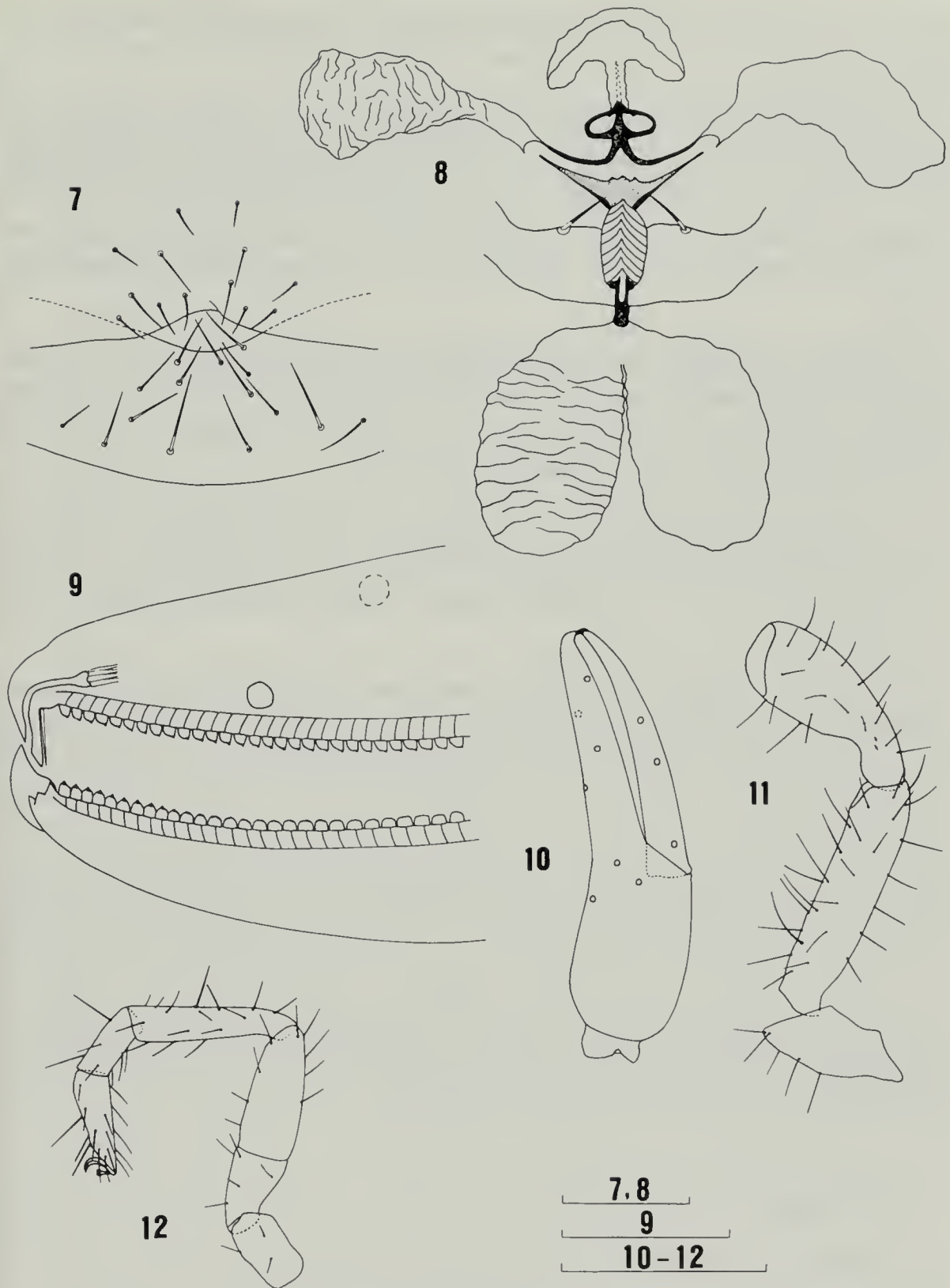
Tergiti I-X con chetotassi: 6; 9-11; 12-14; 13-15; 14; 14-15; 14-15; 14-15; 14-15; 11-12.

Sterniti con chetotassi: 9; (4) 13-16 (4); (4) 12 (4); 14-15; 15-16; 16-17; 16-17; 15-16; 15; assenza di setole discali.

Apparato genitale non osservato.

Cheliceri 2,10-2,16 volte più lunghi che larghi; dito fisso con circa 9-10 denti, dito mobile con 6-8; flagello del chelicero sinistro di un paratipo con 6 setole, del chelicero destro con 4 setole (!); serrula exterior con 24 lamelle; serrula interior con 17-21.

Coxe dei palpi con 8-10 setole; coxe I con 6-7; coxe II con 6-8; coxe III con 3; coxe IV con 8-9.

Pedipalpi: trocantere 2,28-2,39 volte più lungo che largo. Femore 4,99-5,12 volte e 1,27-1,28 volte più lungo della tibia; questa 2,87-2,94 volte più lunga che larga. Pinza con peduncolo 3,73-3,83 volte più lunga che larga, senza peduncolo 3,58-3,69 volte; mano con peduncolo 1,70-1,78 volte più lunga che larga, senza peduncolo 1,47-1,54 volte; dito mobile 1,32-1,36 volte più lungo della mano con peduncolo. Dito fisso con 71-80

Pseudoblothrus regalini sp. n. (Figg. 7-9: *Holotypus.* Figg. 10-12: tritoninfa). Fig. 7: regione genitale. Fig. 8: apparato genitale. Fig. 9: particolare delle dita della pinza sinistra. Fig. 10: pinza destra in visione laterale. Fig. 11: trocantere, femore e tibia del palpo destro. Fig. 12: zampa destra del IV paio. Scale: 7-8 = 0,1 mm; 9 = 0,1 mm; 10-12 = 0,5 mm.

denti, dito mobile con 73-74. Sensillo distale rispetto a sb in un paratipo: SM = 0,39 (61° dente); allo stesso livello di sb nell'altro: SM = 0,34 (64°-65° dente).

Nella parte prossimale del tipo mobile di un paratipo (a livello del penultimo dente) è presente un tubercolo semitrasparente, particolarmente visibile osservando la pinza in posizione latero-dorsale; sembra presente anche nei ♂♂ sebbene risulti meno apparente. Questo carattere è già stato osservato in *P. ellingseni* e in *P. payerimhoffi* (MAHNERT, 1980).

Zampe I: femore I 4,17-4,39 volte più lungo che largo e 1,64-1,68 volte più lungo del femore II; quest'ultimo 2,55-2,84 volte più lungo che largo; tibia 4,95-5,51 volte; tarso I 3,36-3,64 volte; tarso II 4,97-5,44 volte e 1,23-1,41 volte più lungo del tarso I.

Zampe IV: femore I+II 4,67-4,93 volte più lungo che largo; femore II 1,56-1,69 volte più lungo del femore I; tibia 6,21-6,23 volte più lunga che larga; tarso I 3,24-3,27 volte; tarso II 5,14-5,25 volte e 1,34 volte più lungo del tarso I.

Misure (in mm): corpo 2,380 (addome contratto)-2,774. Carapace: lunghezza 0,779-0,880, larghezza anteriore 0,484-0,494, larghezza massima 0,601-0,610. Cheliceri 0,457-0,512/0,217-0,237; dito mobile 0,295-0,338. Pedipalpi: trocantere 0,475-0,541/0,199-0,237; femore 0,888-1,044/0,178-0,204; tibia 0,696-0,817/0,237-0,285; pinza: lunghezza 1,456-1,593 (senza peduncolo 1,402-1,529), larghezza 0,380-0,427, profondità 0,369-0,418; mano: lunghezza con peduncolo 0,646-0,760, senza peduncolo 0,560-0,659; dito mobile 0,881-1,002. Zampe I: femore I 0,465-0,513/0,106-0,123; femore II 0,276-0,312/0,108-0,110; tibia 0,406-0,474/0,082-0,086; tarso I 0,235-0,255/0,070; tarso II 0,313-0,332/0,061-0,063. Zampe IV: femore I+II 0,742-0,844/0,159-0,171; femore I (lunghezza) 0,292-0,314; femore II (lunghezza) 0,456-0,532; tibia 0,627-0,710/0,101-0,114; tarso I 0,275-0,295/0,084-0,091; tarso II 0,370-0,394/0,072-0,075.

Descrizione della tritoninfa.

Differisce dagli adulti per i seguenti caratteri:

Carapace 1,27 volte più lungo che largo; chetotassi: 30 setole (6 anteriori, 6 oculari, 6 mediane, 6 intermedie, 6 posteriori).

Tergiti I-X con chetotassi: 5-11-12-13-13-13-13-13-13-9.

Sterniti: chetotassi: 2 - (3) 7 (3) - (3) 9 (3) - 12 - 15 - 14 - 14 - 14 - 10.

Cheliceri 2,03 volte più lunghi che larghi; dito fisso con circa 13 denti, dito mobile con 9; flagello con 5 setole; serrula exterior con 20 lamelle, serrula interior con 14.

Coxe dei palpi con 10 setole; coxe I con 6; coxe II con 6; coxe III con 3; coxe IV con 6-7.

Pedipalpi (figg. 10-11) a tegumento liscio ad eccezione di una leggera e ridotta granulosità sulla superficie interna della mano. Trocantere 2,35 volte più lungo che largo. Femore 4,37 volte e 1,26 volte più lungo della tibia; questa 2,49 volte più lunga che larga. Pinza con penduncolo 3,81 volte più lunga che larga, senza peduncolo 3,65 volte; mano con peduncolo 1,76 volte più lunga che larga, senza peduncolo 1,53 volte; dito mobile 1,37 volte più lungo della mano con peduncolo. Dito fisso con 57 denti, dito mobile con 60. Sensillo prossimale rispetto a st: SM = 0,34 (53° dente). Tricobotri disposti come in fig. 10.

Zampe I: femore I 3,57 volte più lungo che largo e 1,75 volte più lungo del femore II; quest'ultimo 2,14 volte più lungo che largo, tibia 3,86 volte; tarso I 2,27 volte; tarso II 2,83 volte, chiaramente modificato (lo stesso per le zampe II, III e IV); tarso II 1,43 volte più lungo del tarso I.

Zampe IV (fig. 12): femore I+II 3,74 volte più lungo che largo; femore II 1,62 volte più lungo del femore I; tibia 4,84 volte più lunga che larga; tarso I 2,53 volte; tarso II 3,02 volte, modificato, tarso II 1,40 volte più lungo del tarso I.

Misure (in mm): corpo 2,700 circa. Carapace: lunghezza 0,589, larghezza anteriore 0,379, larghezza massima 0,465. Cheliceri 0,356/0,175; dito mobile 0,237. Pedipalpi: trocantere 0,360/0,153; femore 0,625/0,143; tibia 0,494/0,198; pinza: lunghezza 1,049 (senza peduncolo 1,004), larghezza 0,275, profondità 0,274; mano: lunghezza con peduncolo 0,484, senza peduncolo 0,422; dito mobile 0,662. Zampe I: femore I 0,325/0,091; femore II 0,186/0,087; tibia 0,270/0,070; tarso I 0,143/0,063; tarso II 0,204/0,072. Zampe IV: femore I+II 0,513/0,137; femore I (lunghezza) 0,199; femore II (lunghezza) 0,323; tibia 0,421/0,087; tarso I 0,190/0,075; tarso II 0,266/0,088.

Derivatio nominis. Dedico la nuova specie all'amico e compagno di ricerche Renato Regalin che per primo l'ha raccolta.

Discussione. Nell'ambito del gen. *Pseudoblothrus* alcuni problemi restano tuttora insoluti: che significato attribuire alla presenza di ghiandole ventrali in *P. strinatii*? E' davvero *P. roszkovskii* una specie parzialmente neotenica o è forse solo il frutto di osservazioni poco accurate (vedi BEIER, 1931)? L'esame comparato di caratteri quali forma dei genitali e posizione relativa del sensillo sul dito mobile delle pinze potrebbe forse essere di aiuto per risolvere i problemi tassonomici presenti nell'ambito delle forme del gruppo *peyerimhoffi-ellingseni* (MAHNERT, l. c.).

Key to all species of the genus Pseudoblothrus *Beier.*

1. In the adults telotarsus of legs IV proximally enlarged (?) (caves of Crimea) . . . . *P. roszkovskii* (Redikorzev)

1* In the adults telotarsus of legs IV normal, proximally not enlarged (caves of France, Italy and Switzerland) 2

2. Sternite VI of ♂ with a cluster of ventral glands (caves of Swiss Jura) . . . . *P. strinatii* Vachon

2* Sternite VI of ♂ without cluster of ventral glands 3

3. Large and slender species: palpal femur longer than 1,4 mm and tibia no less than 5 times as long as broad (caves of France and Italy) . .4

3* Medium sized and moderately slender species: palpal femur long at most 1,2 mm and tibia no more than 4 times as long as broad (caves of Italy and Switzerland) 5

4. Chelal hand lightly spindle-shaped: palpal femur relatively strongly granulate (caves of Southern France: Basses-Alpes and Alpes-Maritimes) . . . . *P. peyerimhoffi* (Simon)

4* Chelal hand almost cylindrical: palpal femur finely granulate (Caves in Cuneo district, Piedmont) . . . . *P. ellingseni* (Beier)

5. Pedipalps moderately slender: femur at least 6 times as long as boad, tibia at least 3,5 times, movable finger 1,6 times as long as hand with pedicel; chelal hand almost cylindrical (caves of Calcareous Alps, Switzerland) . . . . *P. thiebaudi* Vachon

5* Pedipalps relatively stout: femur at most 5 times as long as broad, tibia at most 3 times, movable finger at most 1,4 times as long as hand with pedicel; chelal hand moderately ovoidal (caves of Bergamasc Pre Alps, Lombardy) . . . . *P. regalini* sp. n.

Note ecologiche.

La nuova specie è finora nota di due sole cavità site sulle pendici NO del Monte di Grone; la prima, Pozzo di Bosco Faèt, 1127 Lo Bg, è composta essenzialmente di due sale con pozzo d'accesso di circa 7m e con uno sviluppo complessivo stimato inferiore ai 100 m. Gli es. sono stati raccolti nella prima sala: sotto pietre e a ridosso di parete il 18.IV.1980; sotto una foglia nei pressi di un cumulo di detriti vegetali in un cunicolo ascendente il 31.I.1982. La rimanente fauna è quanto mai varia e in gran parte ancora da studiare.

La seconda cavità, non catastata, è stata scoperta da chi scrive: è di modesto sviluppo (una decina di metri), con pozzetto d'accesso di circa 3 metri. L'ambiente è piuttosto secco e la fauna era concentrata nell'unico punto umido, a poca distanza dall' ingresso. Ho raccolto l'esemplare (olotipo), aggrappato alla superficie inferiore di un piccolo sasso, scavando tra il pietrisco frammisto a terriccio argilloso.

Hadoblothrus gigas (di Caporiacco, 1951)

Materiale: 1 ♀: Grotta di Pozzo Cucù, 1200 Pu Ba (comune: Castellana Grotte), 17.VIII.1981 leg. G. Bellucci, su stalattiti.

Beier, nella sua monografia del 1963, segnala laconicamente la specie per la vicina Grotta di Castellana, 8 Pu Ba (Comune: Castellana Grotte) sita ad oltre 100 km di distanza in linea d'aria dalla località tipica: L'Abisso, 141 Pu Le (Comune: Castro Marina). Recentemente Mahnert (l. c.) ridescrive la specie basandosi su nuovo materiale proveniente unicamente dalla grotta tipica e rappresentato, per quanto riguarda gli adulti, solo da un es. maschio.

Descrizione della ♀ (misure in mm).

Differisce dal ♂ (vedi Mahnert, l. c.) per i seguenti caratteri:

Carapace 1,70 volte più lungo che largo anteriormente (1,417/0,831); chetotassi: 4-6-4-4-2.

Sterniti I-X con chetotassi: 6 - (3) 9 (3) - (2) 6 (2) - 11 - 8 - 8 - 9 - 8 - 6.

Apparato genitale non osservato.

Cheliceri 2,26 volte più lunghi che larghi (0,854/0,378); dito fisso e mobile con circa 12 denti; lunghezza del dito mobile: 0,559; serrula exterior con 30 lamelle, serrula interior con 21.

Coxe dei palpi con 7-8 setole, processi mascellari con 2; coxe I e II con 5 setole; coxe III con 4; coxe IV con 5.

Pedipalpi: trocantere 3,96 volte più lungo che largo (1,280/0,323); femore 7,17 volte (2,518/0,351).

Tibia 5,99 volte più lunga che larga (2,660/0,444); clava 1,33 volte (0,882/0,444); peduncolo 2,01 volte più lungo della clava. Pinza con peduncolo 6,60 volte più lunga che larga (4,006/0,607), senza peduncolo 5,62 volte; mano con peduncolo 2,65 volte (lunghezza 1,612), senza peduncolo 1,80 volte (lunghezza 1,091); dito mobile (lunghezza 2,538) 1,57 volte più lungo della mano con peduncolo. Dito fisso con 168 denti, dito mobile con 147 [2].

Zampe I: femore I 6,14 volte più lungo che largo (1,308/0,213); femore II 5,20 volte (0,972/0,187); tibia 12,97 volte (1,583/0,122); tarso I 4,09 volte (0,471/0,115); tarso II 10,08 volte (0,948/0,094).

Zampe IV: femore I+II 5,14 volte più lungo che largo (2,273/0,304); femore I (lunghezza) 1,159; femore II (lunghezza) 1,116; tibia 15,33 volte più lunga che larga (2,514/0,164); tarso I 4,46 volte (0,678/0,152); tarso II 9,02 volte (0,974/0,108).

Ringraziamenti - Ringrazio gli amici che hanno collaborato alle mie ricerche: Gianni Comotti, Renato Regalin, Marco Valle e alcuni soci del Gruppo Speleologico Le Nottole di Bergamo.

BIBLIOGRAFIA CITATA

BEIER M., 1931 - Zur Kenntnis der troglobionten Neobisien - *Eos*, 7: 9-23.

BEIER M., 1963 - Ordnung Pseudoscorpionidea (Afterskorpione). *Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas*, 1: 313 pp. Akademie - Verlag, Berlin.

GABBUTT P. D. & VACHON M., 1965 - The external morphology and life history of the pseudoscorpion *Neobisium muscorum* - *Proc. zool. Soc.* London, 145: 335-358.

MAHNERT V., 1980 - Pseudoscorpiones (Arachnida) aus Höhlen Italiens, mit Bemerkungen zur Gattung *Pseudoblothrus* - *Grotte d'Italia* Ser. IV, 8: 21-38.

VACHON M., 1954 - Remarques morphologiques et anatomiques sur les Pseudoscorpions (Arachnides) appartenants au genre *Pseudoblothrus* (Beier) (Fam. *Syarinidae* J. C. C.) - *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, Paris. Ser. II, 26: 212-219.

VACHON M., 1969 - Remarques sur la famille des *Syarinidae* J. C. Chamberlin (Arachnides, Pseudoscorpions) à propos de la description d'une nouvelle espèce: *Pseudoblothrus thiebaudi*, habitant les cavernes de Suisse - *Rev. suisse Zool.*, 76: 387-396.

---

[2] Alla metà del dito mobile (SM = 0,50 (88°-90° dente)) e distante dalla lama dentale, trovasi un grande complesso sensillare composto da un sensillo basiconico (distale) e dal poro associato (prossimale). Il tutto è alloggiato in una lieve depressione cuticolare del diametro di 52 μ (distanza apice sensillo - centro del poro = 31 μ).

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano. 124 (1-2): 49-60, 15-VI-1983

ENRICO BANFI (*)

ADDITAMENTA FLORISTICA LONGOBARDA. 1.

Riassunto. — Si dà inizio ad una serie di contributi floristici riguardanti la Lombardia, che trae spunto dalla recente pubblicazione della « Flora d'Italia » di Pignatti. Questa nuova serie vuole essere la manifestazione collaterale dei più immediati risultati del lavoro di rilevamento floristico lombardo per il progetto di cartografia della flora europea, al quale è ormai interessata tutta l'Italia. Questo lavoro, che richiede la collaborazione di più persone, è coordinato dalla Sezione Botanica del Museo Civico di Storia Naturale di Milano ed è iniziato solo da poco tempo (1981). Nel presente numero vengono fornite notizie su alcune specie che, ad un primo, rapido esame della « Flora d'Italia » necessitano di un aggiornamento per quanto riguarda la Lombardia: *Reynoutria japonica*, *Arabis alpina* ssp. *caucasica*, *Prunus serotina*, *Physospermum cornubiense*, *Cicuta virosa*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Colchicum lusitanum*, *Allium ericetorum*, *Narcissus poëticus*, *Eragrostis pectinacea* e *Rhynchospora fusca*.

Abstract. — *Additamenta Floristica Longobarda. 1.*

The recent publication of Pignatti's « Flora d'Italia » starts a floristic revision plan for the Lombard area, which since 1981 the Section of Botany of the Milan Natural History Museum intends to carry on. Such a project is framed into the major one dealing with the Floristic Cartography of Europe, in which nearly all Italian regions take part. Floristic explorations of « terrae incognitae » and revisions of areas known so far only on the base of old data are obvious necessities, especially considering the great progress achieved by systematic and ecological researches during the last decennia. The opportunity of realizing this plan rises just from the European Floristic Cartography Project, which is based on the survey of the species included in the « ground-fields », that is in the meshes of a geographic network in which Europe is subdivided. The series of floristic contributions, which begins with the present issue, intends to support the field work by pointing out occurrence and geographic distribution of species, correcting mistakes and inaccuracies of the literature and attempting to deal with the taxonomic problems rising from the floristic research. In the present contribution are considered some species whose treatment in the « Flora d'Italia » appears, at a first scanning, uncorrect with regard to the Lombard area: *Reynoutria japonica*, *Arabis alpina* ssp. *caucasica*, *Prunus serotina*, *Physospermum cornubiense*, *Cicuta virosa*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Colchicum lusitanum*, *Allium ericetorum*, *Narcissus poëticus*, *Eragrostis pectinacea* and *Rhynchospora fusca*.

(*) Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italy.

PREMESSA.

La recente pubblicazione della Flora d'Italia di PIGNATTI (1982) ha fornito lo spunto concreto per dare il via ad una nuova serie di contributi d'argomento floristico, riguardanti la regione lombarda. Dal 1981 (cfr. PIGNATTI, 1982 b), presso la Sezione Botanica del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, è iniziato il coordinamento per il rilevamento delle « aree-base », secondo il progetto di Cartografia Floristica, al quale ormai quasi tutte le Regioni italiane hanno aderito, adottando un proprio reticolato. Il problema dell'aggiornamento delle conoscenze floristiche della nostra regione è urgentissimo, considerando che gli ultimi importanti contributi risalgono, ormai, ai decenni intorno alla metà del secolo corrente; da quei tempi, gli studi tassonomici, biologici ed ecologici hanno rapidamente condotto la ricerca floristica alla necessità di revisioni del materiale già noto e di nuove esplorazioni.

Nella Carta dello Stato delle Conoscenze Floristiche in Italia, curata da MOGGI & Coll. (1977), la maggior parte del territorio lombardo veniva contrassegnata come *terra incognita*. In effetti, per grandi tratti della regione gli studi sono estremamente frammentari o mancano del tutto; tuttavia riteniamo che, in realtà, l'area di effettiva conoscenza floristica (che nella suddetta carta copre solamente il settore orientale delle Alpi lombarde, fino alla Valtellina ed alle Grigne) avrebbe dovuto essere stata estesa ben più a occidente, in corrispondenza della provincia di Varese, fino ai confini col Piemonte e con la Svizzera; su questo settore, infatti, la letteratura non manca, se si prendono in considerazione i contributi di STUCCHI (1929, 1951, 1952, 1955, 1972), BRIZI & FENAROLI (1927), GIACOMINI (1950, 1958), CHIARUGI (1956), DÜBI-CORTIVALLO (1954, 1960), ma, soprattutto, le reiterate campagne italiane di Alfred BECHERER, i cui lavori sono elencati in FORNACIARI (1978). Dall'epoca di pubblicazione della carta ad oggi si sono succedute altre sporadiche segnalazioni (BANFI, 1976, 1977; SOLDANO, 1978/79) riguardanti aree di alta e bassa pianura; particolarmente trascurate risultano, appunto, queste ultime ed anche la fascia pedemontana delle Prealpi varesino-comasche (escluse quelle di Lecco, a E del lago, e quelle presso il confine svizzero, come il M.te Generoso e la Val Cavargna). Il settore orobico bergamasco, ad eccezione di rare località, come la Valle del Freddo di Pian Gaiano (FENAROLI, 1962), parte della Valle di Scalve (TOMASELLI, 1955) e pochi altri siti, è fermo alle conscenze dei primi decenni del secolo; la provincia di Brescia, fra i territori a cavallo fra Alpi e Pianura, è forse quella che ha avuto una maggiore continuità di studi floristici, grazie ai contributi di diversi studiosi, dei quali si omettono i riferimenti bibliografici, che verranno dati in altra sede.

Incredibilmente scoperte appaiono invece le provincie planiziari: Pavia e Milano sono state più volte (ma non sistematicamente) oggetto di indagini floristico-vegetazionali; questi dati sono, però, da riverificare completamente alla luce delle conoscenze attuali, ma soprattutto a causa delle mutate condizioni dell'ambiente (bonifiche, urbanizzazioni, abbassamenti di falda, cambi di colture, progressi delle tecniche agrarie, ecc.). La pianura orientale (Cremonese e Mantovano) appare pressoché totalmente ignota, salvo che nella fascia dei fontanili cremaschi (ALBERGONI, SPREAFICO & TOSO, 1977); infine, la provincia di Sondrio è senza dubbio la meglio studiata, soprattutto sotto il profilo vegetazionale (cfr. CREDARO & PIROLA, 1975). Rimane ancora il complesso di quei territori che, dal punto di vista geografico-fisico, non si possono considerare lombardi (benché amministrati dalla Regione Lombardia); essi sono: l'Oltrepò Pavese con il suo Appennino, le aree a S del Po in provincia di Cremona e Mantova ed il Mantovano a E del Mincio. Questi settori erano già stati esclusi nella circoscrizione della Lombardia su base fisica, a fini fitogeografici, proposta da Nangeroni e da Fenaroli (in litt.); il tracciato relativo a questa proposta è depositato presso la Sezione Botanica del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. L'esclusione di dette aree risulta in pieno accordo anche con quanto espresso da BRILLI-CATTARINI (1978) e, sempre per lo stesso motivo, la proposta Nangeroni-Fenaroli include nella Lombardia fitogeografica il territorio svizzero al di qua dello spartiacque, con le Valli Calanca, Mesolcina e Morobbia, il Sottoceneri, il Mendrisiotto e la Val Poschiavo; questi settori, di sovranità elvetica, beneficiano di un livello di conoscenze floristiche molto avanzato e poco confrontabile con quello del rimanente territorio italiano; ne dà prova ogni riferimento riportato da HESS & Coll. (1967-1972) in « Flora der Schweiz ».

Da tutto ciò appare evidente quanto può rendersi necessario un censimento sistematico e ordinato di quei territori (e sono la maggior parte) che, per arretratezza di informazioni, per incompletezza esplorativa o, paradossalmente, per eccesso di « vegetazionalità » della ricerca, oggi risultano praticamente ignoti agli effetti della conoscenza floristica moderna. A questo punto, molto ci si può aspettare dal Progetto di Cartografia Floristica, già da più di un ventennio avviato in Europa, da oltre dieci anni in Friuli e nel Veneto e da pochissimo nelle altre regioni italiane al quale è stato esteso. I risultati di questo tipo di rilevamento, basato sulle « Liste di campagna », che corrispondono alle aree-base del reticolato adottato dal progetto (cfr. NIKLFELD, 1971; HAEUPLER, 1976; PIGNATTI, 1978; ALESSANDRINI, 1980), non sono immediati, a causa del tempo richiesto nella compilazione delle schede, particolarmente in fase di ricerca bibliografica; l'ostacolo maggiore consiste, però, nella reale disponibilità di rilevatori, di persone, cioè, che, essendo in grado di ese-

DIDASCALIA DELLA CARTA

La Lombardia fisica, delimitata secondo la proposta di Nangeroni & Fenaroli (notizie inedite), conformemente ai principi esposti da BRILLI-CATTARINI (1978): il reticolato è quello delle *aree-base* del Progetto di Cartografia Floristica Europea (PIGNATTI, 1978); numeri e lettere corrispondono alle seguenti sottoregioni fisiche:

1 - Canton Ticino orientale
- a - Valli Calanca, Mesolcina e Morobbia
- b - Sottoceneri
- c - Mendrisiotto

2 - Lombardia insubrica
- a - Alto Varesotto
- b - Basso Lario occidentale
- c - Alto Lario occidentale
- d - Lario centrale
- e - Grigne
- f - Alto Lario orientale

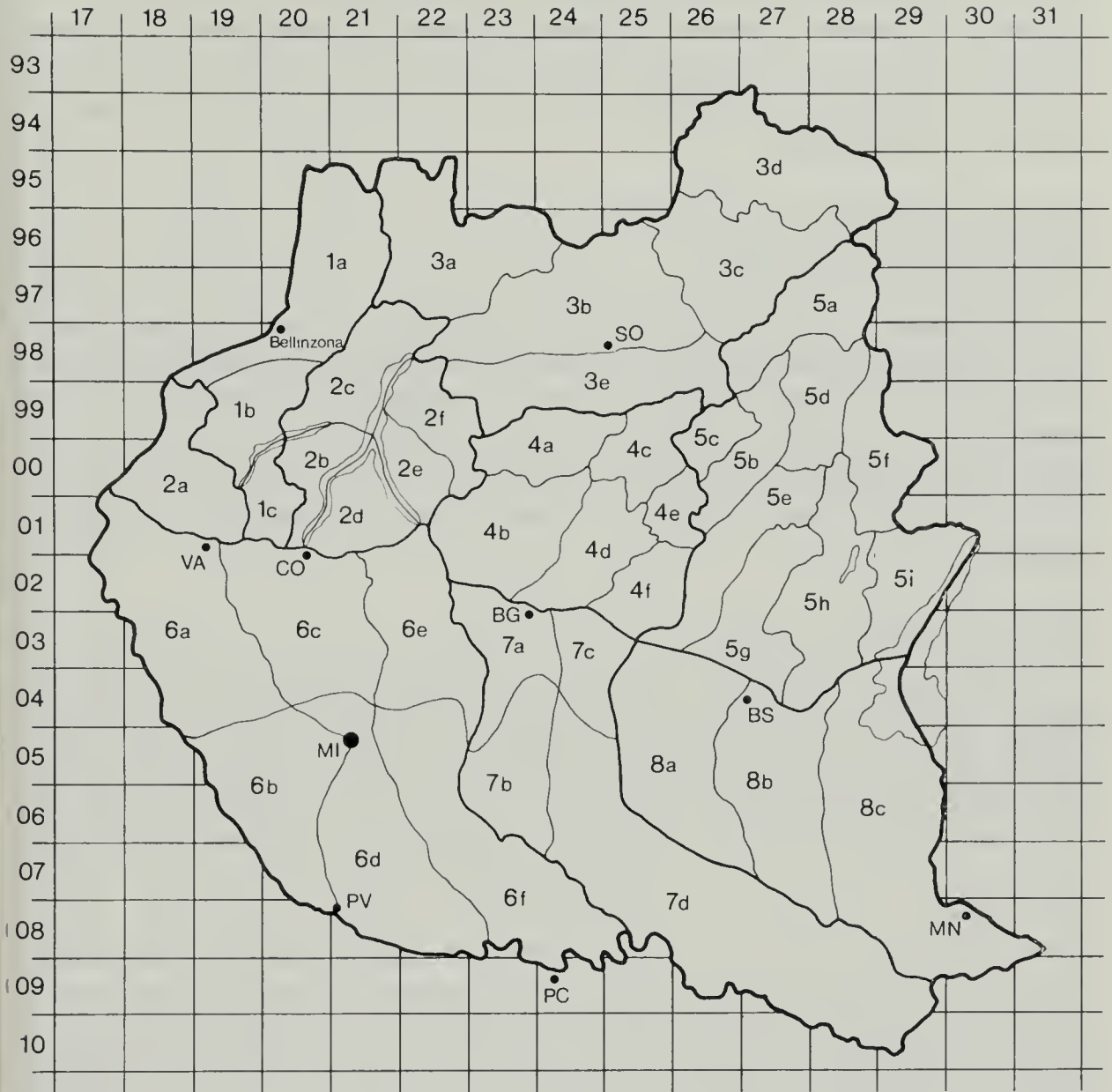
3 - Lombardia retica
- a - Valli S. Giacomo, Bregaglia, Lej
- b - Bassa Valtellina retica
- c - Media Valtellina, Val Grosina e Poschiavino
- d - Bormiese e Livignasco
- e - Bassa Valtellina orobica

4 - Lombardia orobica
- a - Alta Val Brembana
- b - Bassa Val Brembana e colline Bergamasco-Aduane
- c - Alta Val Seriana
- d - Bassa Val Seriana
- e - Val Borlezza
- f - Val Cavallina e Sebino occidentale

5 - Lombardia camuno-benacense
- a - Alta Val Camonica
- b - Media Val Camonica occidentale
- c - Val di Scalve
- d - Media Val Camonica orientale
- e - Bassa Val Camonica orientale e Sebino orientale
- f - Alto Chiese
- g - Val Trompia
- h - Valli Caffaro e Sabbia
- i - Benaco occidentale

6 - Pianura occidentale
- a - Fra Ticino e Olona settentrionale
- b - Fra Ticino e Olona meridionale
- c - Fra Olona e Lambro settentrionale
- d - Fra Olona e Lambro meridionale
- e - Fra Lambro e Adda settentrionale
- f - Fra Lambro e Adda meridionale

7 - Pianura centrale
- a - Fra Adda e Serio settentrionale
- b - Fra Adda e Serio meridionale
- c - Fra Serio e Oglio settentrionale
- d - Fra Serio e Oglio meridionale

8 - Pianura orientale
- a - Fra Oglio e Mella
- b - Fra Mella e Chiese
- c - Fra Chiese e Mincio.

guire il rilievo floristico, abbiano l'intenzione e la costanza di portarlo a termine. Su tali persone il progetto conta e può sperare di raggiungere qualche risultato, poiché è ovvio che solo attraverso la collaborazione questa attività può procedere concretamente. La standardizzazione del rilevamento floristico renderà disponibile un numero sempre maggiore di informazioni, che potranno, eventualmente, essere convogliate in un « software », come quello recentemente proposto da LAGONEGRO & Coll. (1982). Nel frattempo, questa nuova serie, che abbiamo voluto intitolare « Additamenta Floristica Longobarda » non intende limitarsi alle semplici segnalazioni, ma si propone di riprendere, ove possibile, i problemi di

carattere nomenclaturale, tassonomico e bio-ecologico che via via si pongono come naturale supporto all'analisi floristica territoriale. In questo modo, « Additamenta Floristica Longobarda » si pone a fianco del lavoro di rilevamento per la cartografia floristica, del quale vuole essere l'espressione in sede lombarda.

Aggiornamenti floristici.

In questo numero viene riferita una prima serie di aggiornamenti per la Lombardia, desunta da un confronto iniziale, immediato, con la Flora d'Italia (Pignatti, 1982). Bisogna premettere che alcune di queste segnalazioni, peraltro antecedenti alla pubblicazione della Flora, non erano state trasmesse per tempo all'Autore; per tale motivo esse non risultano nella Flora d'Italia e vengono perciò riprese nel presente contesto.

Reynoutria japonica Houtt.

Ancora solo in nota, in subordine a *Polygonum orientale* L. (che, in realtà, sembra assai meno spontaneizzato) si legge in Flora d'Italia che questa specie era stata trovata in Piemonte (Val Sangone), senza altre indicazioni. Evidentemente all'Autore non era stata segnalata la situazione reale della Padania occidentale, soprattutto Lombarda, caratterizzata da un'ampia diffusione spontanea della specie, tuttora in attiva espansione (cfr. Stucchi, 1949; Soldano, 1979; Banfi & Frattini, 1980). Non è escluso, inoltre, che buona parte delle segnalazioni di *Polygonum orientale* nell'Italia settentrionale debbano riferirsi, in realtà a *Reynoutria japonica*, che, comunque, a parte questo caso, non ci sembra particolarmente confondibile con altre specie, nè, tanto meno, con *Fallopia aubertii* (L. Henry) Holub, pure spontaneizzata in Lombardia, ma con habitus completamente diverso (lianosa), foglie di forma più allungata e dimensioni minori.

Arabis alpina L. subsp. *caucasica* (Willd.) Briq.

I caratteri diagnostici fondamentali di questa entità (dimensioni dei fiori e pelosità) si riscontrano in alcuni popolamenti da noi rinvenuti nelle Prealpi e, precisamente, nella boscaglia (aceri-frassineto) derivata da faggeta, che circonda il rifugio « Palanzone », nel cuore del Triangolo Lariano e in alcuni tratti della Valle di Mezzoldo (Val Brembana), al limitare di boschi misti di *Picea* e *Abies*, sempre, però, nella fascia del faggio. Può darsi che questa sottospecie, che peraltro non compare mai, neppure in

sinonimia, nella letteratura floristica di base relativa a questi settori geografici, sia sfuggita a coltura da giardini o terreni annessi a ville, in tempi relativamente recenti.

Prunus serotina Ehrh.

La qualifica di subspontanea che PIGNATTI (1982) adotta per questa specie, si rifà a quanto può essere desunto da STUCCHI (1951); tuttavia ci sembra di poter ritener *P. serotina* ormai completamente acquisito nella flora italiana. I suoi popolamenti si presentano, infatti, frequentissimi e ben stabilizzati negli aspetti di boscaglia acidofila, semidegradata dei terrazzi fluvioglaciali alto-padani, compresi fra Varese, Milano e Como. La specie sembra prediligere il substrato limoso-argilloso, lievemente declive, in bordura a dette boscaglie (spesso sostituite completamente dalla robinia), ma penetra anche all'interno del querceto, del castagneto e della pineta a pino silvestre, dove forma, talora, uno strato arbustivo molto omogeneo. E' interessante notare che *Prunus padus* L. subsp. *padus*, pure presente (anche se raro) in questo territorio, non sembra risentire dell'aggressività della congenere americana, grazie alla piccola, ma marcata differenza di ecologia fra le due specie: mentre *P. padus*, infatti, predilige i suoli con tendenze idromorfe (optimum nell'alleanza *Alno-Ulmion* Br.-Bl. & Tx. 43) e sopravvive bene negli impluvi, *P. serotina*, in queste condizioni sembra perdere quasi completamente la sua competitività, soprattutto se la luminosità dell'ambiente è bassa.

Physospermum cornubiense (L.) DC.

Specie nuova per la regione. E' stata ritrovata (Banfi, IX/80) nei querceti a *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Castanea sativa* e *Quercus cerris*, sulle arenarie della collina di Montevecchia (CO), dalla località Spiazzolo, lungo il crinale, verso Valle S. Croce (exsicc. nell'Erbario Museo Storia Naturale di Milano). La specie, che si presenta nel suo tipico habitat di querceto subtermofilo e acidofilo, compare qua e là, isolatamente, con carattere di notevole rarità. Allo stato attuale è impossibile conoscere la distribuzione effettiva di questa apiacea che, comunque, a nostro avviso, può essere passata inosservata in molti luoghi, anche al di fuori della Lombardia. I dati riportati in tutte le flore sono, sostanzialmente, sempre quelli delle medesime, vecchie fonti bibliografiche; si rende quindi necessario un approfondito esame del materiale d'erbario custodito nei diversi Istituti, unitamente ad una più attenta esplorazione di questi ambienti, spesso dati per scontati o poco interessanti dai floristi, che preferiscono rivolgersi alle medie ed alte quote.

Cicuta virosa L.

I dati forniti da PIGNATTI (1982) circa la distribuzione della specie in Lombardia si riferiscono unicamente alle indicazioni dello ZERSI (1871) e del ROTA (1853) e non vengono prese in considerazione quelle del MASSARA (1834) per la Valtellina (Piano della Selvetta) e del COMOLLI (1835) per il Comasco (Lago di Alserio, Acquanegra e Bassone, presso Como). Nel 1976 (BANFI & DIDONI, 1976) comunicammo il ritrovamento di questa ormai rarissima specie nel lago di Sartirana Briantea, presso Merate (CO) e riconfermammo la stazione del lago di Alserio, indicata da Comolli; le citazioni per la Valtellina, il Bresciano e il Bergamasco devono ancora essere verificate (con probabile scarso successo per i due ultimi settori).

Ambrosia artemisiifolia L.

Non viene indicata in Lombardia da PIGNATTI (1982) questa specie che, sotto il nome di *A. elatior* L., era stata segnalata per la prima volta da STUCCHI (1942) e, successivamente, dallo stesso Autore ritrovata in altri luoghi, in provincia di Varese (STUCCHI, 1949); quest'ultimo dato è riportato anche da VIEGI & Coll. (1973). La specie è nota, dunque, da molto tempo nella regione; altri popolamenti sono stati recentemente ritrovati in ambienti ruderali a N di Milano (Castellazzo, Bollate, Senago, Garbagnate e altrove) ed è probabile che la specie abbia una diffusione anche maggiore.

Echinops sphaerocephalus L. subsp. *sphaerocephalus*.

Anche per questa specie sono note indicazioni antiche e recenti: COMOLLI (1848), presso Canzo; ARTARIA (1893), sopra S. Agostino (CO); ARTARIA in ARDISSONE (1903), M.te Barro; SCHROETER & SCHMID (1956), Gandria (M.te Generoso); DÜBI-CORTIVALLO (1960), Laveno, verso Cittiglio. L'indicazione del Comolli per la zona di Canzo ha trovato recente conferma, con il reperimento della specie in Val Ravella (Servodio, 1982, in litt.).

Colchicum lusitanum Brot.

Interessante reperto (Banfi & Frattini, presso Manerba, prov. BS, sponda occidentale del Benaco, al margine di un vivaio di *Pinus strobus*), costituito da pochi esemplari in situazione ambientale precaria. Non ci risultano precedenti segnalazioni di questa specie, che è perciò nuova per la Lombardia; essa viene ad incrementare la consistenza dell'elemento di origine mediterranea, incentrato sul bacino del lago di Garda.

Allium ericetorum Thore.

L'identificazione di questa specie, messa in luce dallo studio di MICELI & GARBARI (1980) ha contribuito a tracciare un primo quadro della distribuzione lombarda, sulla base dell'esame del materiale conservato nei principali erbari italiani. Tuttavia, diversamente da quanto espresso in Flora d'Italia, la presenza di questo *Allium* in Lombardia non ci sembra un fatto nuovo, essendo stata più volte riportata la specie, sotto il nome di *A. ochroleucum* W. & K., nelle diverse flore inerenti al territorio in esame;; in particolare, i popolamenti del M.te Barro erano già noti all'ARDISSONE (1903), mentre PITSCHMANN & REISIGL, in PITSCHMANN, REISIGL & SCHIECHTL (1959), nella distribuzione della specie, indicavano le Alpi bergamasche. Da ultimo ricordiamo quanto già scrivevano HESS & Coll. (1967), in « Flora der Schweiz », a proposito della presenza nel Bergamasco: M.te Ocone, M.te Resegone, Cima Piazzo.

Narcissus poëticus L.

Anche se la maggioranza dei popolamenti lombardi, indicati sotto questo nome, deve senz'altro essere riferita a *N. radiiflorus* Salisb., riteniamo che anche *N. poëticus* sia presente nel territorio in argomento. Ciò sembra verosimile, a giudicare da un primo esame di essiccati, relativo all'erbario « C. Stucchi » del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, nel quale si trovano diversi esemplari di *N. radiiflorus* (sub *N. exsertus* Haw. e *N. verbanensis* Roem.) ed un solo campione, raccolto da Stucchi nei boschi di Morimondo (MI), nell'aprile 1944, indicato come *N. poëticus* e rispondente, a tutti gli effetti, a questa determinazione (tepali largamente ricoprentisi e foglie larghe 6-8 mm). E' assai probabile quindi che anche questa specie, benchè più rara, ricopra una certa presenza in territorio lombardo.

Eragrostis pectinacea (Michaux) Nees.

Questa specie, orginaria degli USA nord-orientali, viene esclusa per l'Italia da TUTIN (1980), che la considera naturalizzata solo in Francia. Giustamente PIGNATTI (1982) la riporta nella Flora e, alla distribuzione da lui indicata, aggiungiamo ora anche i nostri recenti reperti: Milano-Lambrate (incolti calpestati attorno alla stazione ferroviaria; Banfi, IX/82), Cologno Monzese (calpestii attorno alla linea metropolitana; Banfi, IX/82), Milano-P.le Lotto (aiuole; Banfi, IX/82). La notevole frequenza con cui sembra presentarsi la specie, fa pensare che essa possa essere decisamente più diffusa di quanto non si sappia, specialmente in

relazione alla densità di centri urbani che caratterizza vaste superfici della regione.

Rhynchospora fusca (L.) Ait. f.

Brughiera di Brenna (CO) in mezzo a *Sphagnum palustre* (leg. A. Baldissin, VI/1980). Il reperto (finora unico nella zona), estende l'areale tradizionale della specie in Lombardia. Già nota per la Valle di Scalve (ROTA, 1853), le torbiere di Provaglio d'Iseo (ZERSI, 1871), le paludi del piano di Castione e Piateda, in provincia di Sondrio (MASSARA, 1834) e i prati umidi di Breggia, Cernobbio e Luino, nell'area comasco-varesina (COMOLLI, 1834), questa specie non sembra scomparsa ad opera delle degradazioni ambientali, benchè tale minaccia incomba costantemente. La stazione di Brenna resta, però, a tutti gli effetti, l'unica sicuramente nota in tempi attuali. Aggiungiamo in questa sede, al di fuori dei confini regionali, che *Rh. fusca* è stata da noi reperita recentemente (Banfi & Miglio, VI/1980) nella Baraggia di Masserano, presso Rovasenda (VC), dove i suoi popolamenti ricoprono una certa, se pur limitata, estensione, in associazione con *Sphagnum palustre* e *Drosera intermedia*; per questa località, già nota a diversi Autori in tempi passati, diamo oggi piena riconferma.

BIBLIOGRAFIA

ALBERGONI F. G., SPREAFICO E. & TOSO S., 1977 - Profilo ecologico dei fontanili del Cremasco - *Giorn. bot. it.*, Firenze, 111 (1-2): 71-83.

ALESSANDRINI A., 1980 - Aspetti metodologici ed applicativi di una cartografia floristica del territorio regionale. In: « La cartografia della vegetazione per la gestione del territorio » - *Regione Emilia-Romagna e CNR*, AC/1/124-129: 75-79, Bologna.

ARDISSONE F., 1903 - Catalogo delle piante vascolari del Monte Baro - *Mem. R. Ist. Lomb. Sc. Lett. Arti*, serie 3, 20 (11): 51-164.

ARTARIA F. A., 1893 - Contribuzione alla flora della provincia di Como - *Rendic. R. Ist. Lomb. Sc. Lett.*, serie 2, 26: 390-411.

BANFI E., 1977 - Appunti di flora esotica lombarda. 1. *Hypericum mutilum* L. nella « Groana » milanese - *Atti Soc. it. Soc. nat. Mus. civ. St. nat.*, Milano, 118 (3-4): 367-370.

BANFI E. & DIDONI L., 1976 - Segnalazione di *Cicuta virosa* L. (Apiaceae) nel lago di Sartirana Briantea (Lombardia). Osservazioni sulla vegetazione lacustre e perilacustre - *Atti Soc. it. Sc. nat. Mus. civ. St. nat.*, Milano, 117 (3-4): 251-264.

BANFI E. & FRATTINI S., 1980 - Piante nuove o interessanti per il territorio di Milano - *Natura*, Milano, 71 (3-4): 302-316.

BRILLI-CATTARINI A. J. B., 1978 - Idee per una « Carta delle Regioni fisiche d'Italia » ai fini delle indagini floristiche - *Inf. bot. it.*, Firenze, 10 (3): 358-362.

Brizi U. & Fenaroli L., 1927 - Appunti sulla flora della brughiera lombarda. In: « Le Brughiere » - *Federaz. it. Consorzi Agrari*, Piacenza, pp. 1-32.

Chiarugi A., 1956 - Escursione sociale in Brianza e alle Grigne - *Nuovo Giorn. bot. it.*, Firenze, 63: 426-437.

Comolli G., 1834 - Flora comense, 1 - *Ostinelli*, Como, p. 51.

Comolli G., 1835 - Flora comense, 2 - *Ostinelli*, Como, p. 83.

Comolli G., 1848 - Flora comense, 6 - *Ostinelli*, Como, p. 338.

Credaro V. & Pirola A., 1975 - La vegetazione della provincia di Sondrio - *Banca Piccolo Credito Valtell.*, Sondrio.

Dübi-Cortivallo H., 1952-53 - Appunti sulla flora insubrica - *Boll. Soc. ticin. Sc. nat.*, Bellinzona, anni 47-48: 67-102.

Dübi-Cortivallo H., 1960 - Appunti sulla flora insubrica, seconda serie - *Boll. Soc. ticin. Sc. nat.*, Bellinzona, anno 53: 11-38.

Fenaroli L., 1962 - Una stazione di piante microtermiche in Val Cavallina (Prealpi Bergamasche) - *Edizioni insubriche*, Bergamo.

Fornaciari G., 1978 - Alfred Becherer (1897-1977) - *Annali di Botanica*, Roma, 37: 239-243.

Miceli P. & Garbari F., 1980 - Il genere Allium L. in Italia. X. *Allium cricetorum* Thore ed *Allium saxatile* M. Bieb. - *Atti Soc. tosc. Sc. nat., Mem. B*, Pisa, 87: 51-69.

Giacomini V., 1950 - Contributo alla conscenza della flora lombarda - *Atti Ist. bot. Lab. critt. Univ. Pavia*, serie 5, 9 (2): 127-188.

Giacomini V., 1958 - Sulla vegetazione della brughiera di Gallarate - *Arch. bot. biogeogr. it.*, Forlì, 34, serie 4, 3 (1): 63-68.

Haeupler H., 1976 - Grundlagen und Arbeitsmethoden für die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Anleitung für die Mitarbeiter in der Bundesrepublik Deutschland - *E. Goltze KG*, Göttingen.

Hess H. E., Landolt E. & Hirzel R., 1967-1972 - Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete: 1 (1967), 2 (1970), 3 (1972) - *Birkhäuser*, Basel und Stuttgart.

Lagonegro M., Ganis P., Feoli E., Poldini L. & Canavese T., 1982 - Un software per banche dati di flore territoriali, estendibile alla vegetazione - *CNR*, AQ/5/38, Udine.

Massara G. F., 1834 - Prodromo della flora valtellinese - *Della Cagnoletta*, Sondrio.

Moggi G. & Coll., 1977 - Carta delle conoscenze floristiche d'Italia - *Inf. bot. it.*, Firenze, 9 (3): 281-284.

Niklfeld H., 1971 - Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas - *Taxon*, Utrecht, 20 (4): 545-571.

Pignatti S., 1978 - Dieci anni di cartografia floristica nell'Italia di Nord-Est - *Inf. bot. it.*, Firenze, 10 (2): 212-219.

Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia: 1, 2, 3 - *Edagricole*, Bologna.

Pignatti S., 1982 b - Rilevamento floristico - *Comunicazioni Gruppo Floristica*, Trieste-Padova, 2: 7-8.

Pitschmann H., Reisigl H. & Schiechtl H., 1959 - Bilderflora der Südalpen vom Gardasee zum Comersee - *Gustav Fischer*, Stuttgart.

Rota L., 1853 - Prospetto della flora della provincia di Bergamo - *Mazzoleni*, Bergamo.

Schroeter C. & Schmid E., 1956 - Flora des Südens - *Rascher*, Zürich und Stuttgart.

Soldano A., 1979 - Naturalizzazione nel pavese di *Amaranthus bouchonii* Thell. e di altre sette esotiche nuove per la Lombardia. Considerazioni distributive su altre specie già note - *Atti Ist. bot. Lab. critt. Univ. Pavia*, serie 6, 13: 137-143.

STUCCHI C., 1929 - Note su alcune piante raccolte lungo il Ticino - *Nuovo Giorn. bot. it.*, Firenze, 36: 34-45.

STUCCHI C., 1942 - L'*Ambrosia elatior* L. nel Milanese - *Nuovo Giorn. bot. it.*, Firenze, 49 (1): 112-114.

STUCCHI C., 1949 - Sulla attuale presenza e diffusione nel Milanese di alcune piante introdotte - *Nuovo Giorn. bot. it.*, Firenze, 56 (1-2): 294-298.

STUCCHI C., 1951 - Osservazioni su alcune piante lombarde - *Nuovo Giorn. bot. it.*, Firenze, 58 (3-4): 583-586.

STUCCHI C., 1952 - Piante nuove dei laghi varesini - *Nuovo Giorn. bot. it.*, Firenze, 59 (2-4): 509-511.

STUCCHI C., 1955 - Piante critiche di Lombardia (Cuggiono): Nymphaea alba L. ssp. minoriflora (Simonk.) - *Nuovo Giorn. bot. it.*, Firenze, 62 (1-2): 357-362.

STUCCHI C., 1972 - Appunti di flora lombarda - *Inf. bot. it.*, Firenze, 4 (1): 34-36.

TOMASELLI R., 1955 - Note sulla vegetazione dei prati e dei pascoli della alta Valle di Scalve sulla sinistra del fiume Dezzo (Bergamo) - *Quaderni Ist. bot. Lab. critt. Univ. Pavia*, 1: 1-56.

TUTIN T. G., 1980 - « *Eragrostis* » in Flora Europaea 5 - *Cambridge Univ. Press*, Cambridge, p. 257.

VIEGI L., CELA RENZONI G. & GARBARI F., 1973 - Flora esotica d'Italia - *Lavori Soc. it. Biogeogr.*, Forlì, 4: 125-220.

ZERSI E., 1871 - Prospetto delle piante vascolari spontanee o comunemente coltivate nella provincia di Brescia, aggiunte le esotiche che hanno uso e nome volgare, disposte in famiglie naturali - *Apollonio*, Brescia.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (1-2): 61-64, 15-VI-1983

Paolo Arduini, Giovanni Pinna & Giorgio Teruzzi (*)

EOPHASMA JURASICUM N. G. N. SP., A NEW FOSSIL NEMATODE OF THE SINEMURIAN OF OSTENO IN LOMBARDY

Abstract. — The new genus and new species *Eophasma jurasicum* is here described. It was found in the Sinemurian deposit of Osteno in Lombardy. This is the only nematode reported in mesozoic terrains to date.

Riassunto. — Viene descritto il nuovo genere e la nuova specie *Eophasma jurasicum*, rinvenuto nel giacimento sinemuriano di Osteno in Lombardia. Si tratta dell'unico nematode fino ad oggi segnalato nei terreni mesozoici.

The fossil fauna of the Sinemurian deposit of Osteno in Lombardy [1], that has been studied for several years by the Department of Paleontology, Museo Civico di Storia Naturale, in Milan, is well-known for its particular conditions of preservation. This is due to the fact that the fauna contains organisms that, in the process of fossilization have preserved not only the more resistant structures, but also traces of soft tissues.

Hence, as is only natural, totally soft-bodied organisms of this fauna, that normally do not fossilize, assume a particular interest. In previous pubblications we have described a cephalopod complete with tentacles (Pinna 1972), an enteropneust (Arduini, Pinna & Teruzzi 1981) and

---

(*) Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano.

(1) The Osteno deposit is situated on the east bank of Lugano Lake, in the province of Como. The fossil-bearing strata of the deposit, which are attributed to the Lower Sinemurian, « *bucklandi* zone », on the basis of the presence of *Coroniceras bisulcatum* (Pinna 1967), contain the remains of numerous organisms, including plants, fishes, cephalopods, echinoderms, worms of various types and numerous species of crustaceans. Part of this material has been the basis of a series of publications (Pinna 1967, 1968, 1969, 1972; Arduini, Pinna & Teruzzi 1980, 1981, 1982; Pinna, Arduini, Pesarini & Teruzzi 1982).

a new genus of errant polychaetes, of which numerous specimens have been found (ARDUINI, PINNA & TERUZZI 1982).

This publication is devoted to some nematodes, probably free ones, of which, besides the outline of the body, traces of the oesophagus and intestine have been preserved.

Nematodes in the fossil state are extremely rare. Marine nematodes have been found only in the Pennsylvanian of Mazon Creek (SCHRAM 1973) and in the Mississippian of Montana (SCHRAM 1979). As regards the non-marine nematodes, STØRMER (1963) has described parasite nematodes of a scorpion found in rocks of the Lower Carboniferous in Scotland; parasite nematodes of insects and free nematodes have been found in the Oligocene ambers of the Baltic Sea (VON HEYDEN 1860, 1862; VON DUISBURG 1862; MENGE 1863, 1872; TAYLOR 1935; DOLLFUSS 1950); POINAR (1977) has described some nematodes found in the Upper Oligocene ambers in the State of Chiapas (Mexico); parasite nematodes have also been found in mammals fossilized in ice, in Siberia (DUBININ 1948); traces, attributed to nematodes have also been reported in rocks of the Green River Formation (Middle Eocene, Utah) (MOUSSA 1969).

The specimens examined kept in the Collections of the Museo Civico di Storia Naturale, Milan, are six in all; they are attributed to the new genus and species *Eophasma jurasicum*.

Class **Nematoda**

Gen. **Eophasma** nov.

Etymology: from the Greek *ἔως* = dawn and *φάσμα* = apparition.

Type species: *Eophasma jurasicum* n. sp.

Description: same as type species.

Eophasma jurasicum n. sp.

Etymology: from the age of the specimens.

Holotype: No. i 784, Collection of the Museo Civico di Storia Naturale, Milan.

Paratypes: Nos. i 783, i. 785, i 786, i 790, i 1685, Collection of the Museo Civico di Storia Naturale, Milan.

Place of Discovery: Osteno, Como.

Geoogical age: Lower Sinemurian, « *bucklandi* zone ».

Description.

Elongate, vermiform body (dimensions of the holotype: length, approx. 55 mm maximum width, approx. 2 mm); annular in the anterior part that becomes progressively less accentuated as it proceeds towards the caudal region; posterior part of the body tapers away ending in a sharp point.

In the buccal region no evident structures are to be seen; in the specimen i 784 some dark sclerotized structures that could be denticles are to be found.

The oesophagus, that is particularly well preserved owing to the consistency of the muscle tissues that form it, is rather short and limited to the most anterior part of the body. This is followed by the intestine, under the form of a dark trace that occupies the rest of the animal. Between the oesophagus and the intestine there is a structure of a certain consistency, even if it is less than that of the oesophagus, that could perhaps be that very structure observed in some living nematodes; the structure that was interpreted by CHITWOOD & CHITWOOD (1950, p. 87, fig. 87, J) as the intestinal-oesophagus valve in the genus *Desmolainus*, and that which DE CONINCK (1965, p. 179, fig. 247) defined as « partie ventriculaire de l'intestin » in the genus *Anisakis*.

A few, extremely short setae are to be found on some specimens, localized both in the anterior and posterior regions of the animals.

The structures preserved, however, are so few that the genus *Eophasma* cannot be attributed to any group of living nematodes.

Acknowledgements. — We wish to express our sincerest thanks to Dr. A. Zullini of the Istituto di Ecologia dell'Università di Milano for his extremely useful advice.

We are particularly grateful to the members of the Gruppo Brianteo Ricerche Geologiche for their valuable assistance in the digging carried out at the Osteno deposit.

REFERENCES

ARDUINI P., PINNA G. & TERUZZI G., 1980 - A new and unusual Lower Jurassic cirriped from Osteno in Lombardy: *Ostenia cypriformis* n. g. n. sp. (Preliminary note) - *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, 121 (4): 360-370.

ARDUINI P., PINNA G. & TERUZZI G., 1981 - *Megaderaion sinemuriense* n. g. n. sp., a new fossil enteropneust of the Sinemurian of Osteno in Lombardy - *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, 122 (1-2): 104-108.

ARDUINI P., PINNA G. & TERUZZI G., 1982 - *Melanoraphia maculata* n. g. n. sp., a new fossil polychaete of the Sinemurian of Osteno in Lombardy - *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, 123 (4): 462-468.

CHITWOOD B. G. & CHITWOOD M. B., 1950 - An Introduction to Nematology. Sect. I, Anatomy.

DE CONINCK L., 1965 - Classe des Nématodes - In GRASSÉ P. P.: Traité de Zoologie, T. IV, fasc. II, pp. 3-217.

DOLLFUSS R. P., 1950 - Liste des Nemathelminthes connus a l'etat fossile - *C. R. Som. Bull. Soc. Geol. France*, 20, ser. 5: 82-85.

DUBININ V. B., 1948 - Poux (*Anoploura*) et Nématodes pléistocènes trouvés lors de l'examen de Spermophile fossiles du bassin du fleuve Indiguirka (Sibérie Nord-orientale) - *Doklady Acad. Nauk. SSSR*, 62 (3): 417-420.

HOWELL B. F., 1962 - Worms - In MOORE R. C.: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W, Miscellanea, pp. W 144 - W 177.

MOUSSA M. T., 1969 - Nematode Fossil Tracks of Eocene Age from Utah - *Nematologica*, 15: 376-380.

PINNA G., 1967 - Découverte d'une nouvelle faune à crustacés du Sinémurien inferieur dans la région du lac Ceresio (Lombardie, Italie) - *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, 106 (3): 183-185.

PINNA G., 1968 - Gli Erionidei della nuova fauna sinemuriana a crostacei decapodi di Osteno in Lombardia - *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, 107 (2): 93-134.

PINNA G., 1969 - Due nuovi esemplari di *Coleia viallii* Pinna, del Sinemuriano inferiore di Osteno in Lombardia (*Crustacea Decapoda*) - *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, 77: 626-632.

PINNA G., 1972 - Rinvenimento di un raro cefalopode coleoideo nel giacimento sinemuriano di Osteno in Lombardia - *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, 113 (2): 141-149.

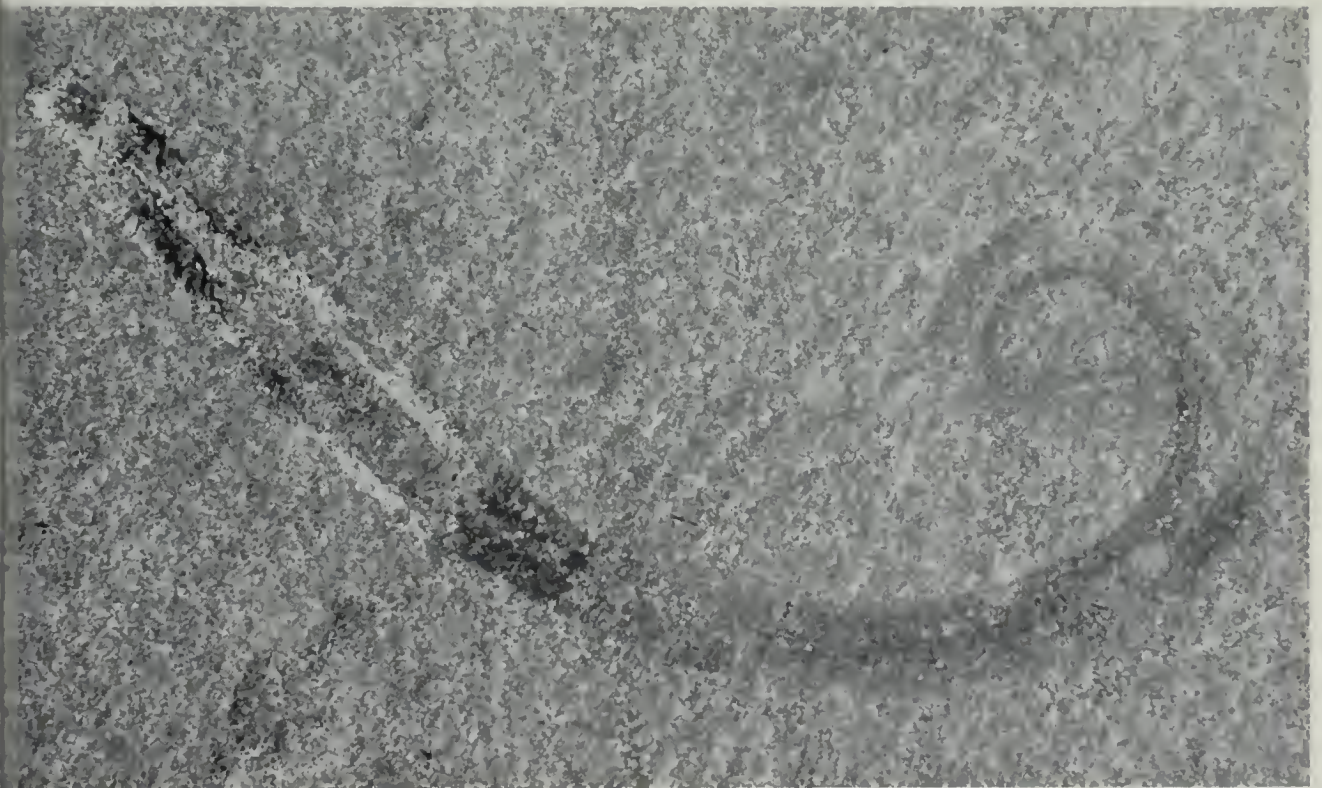
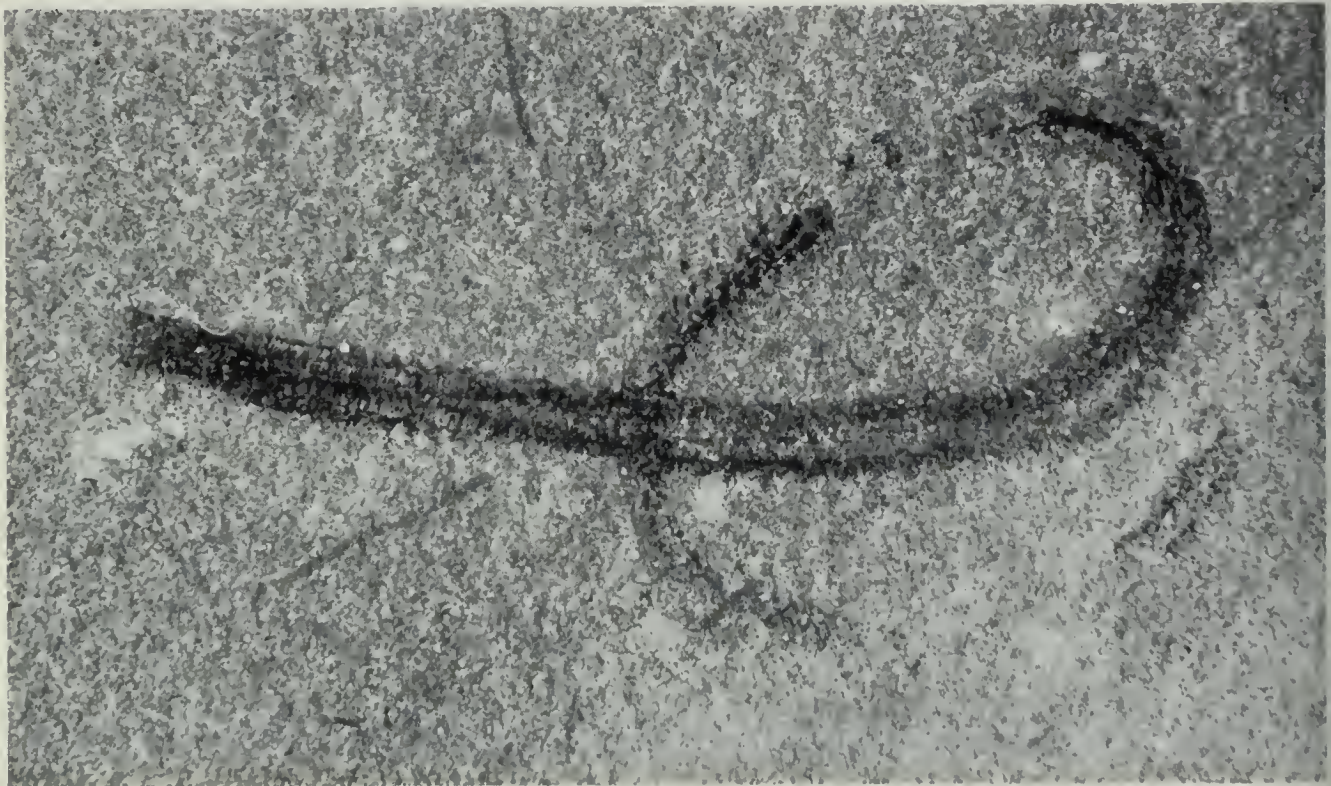
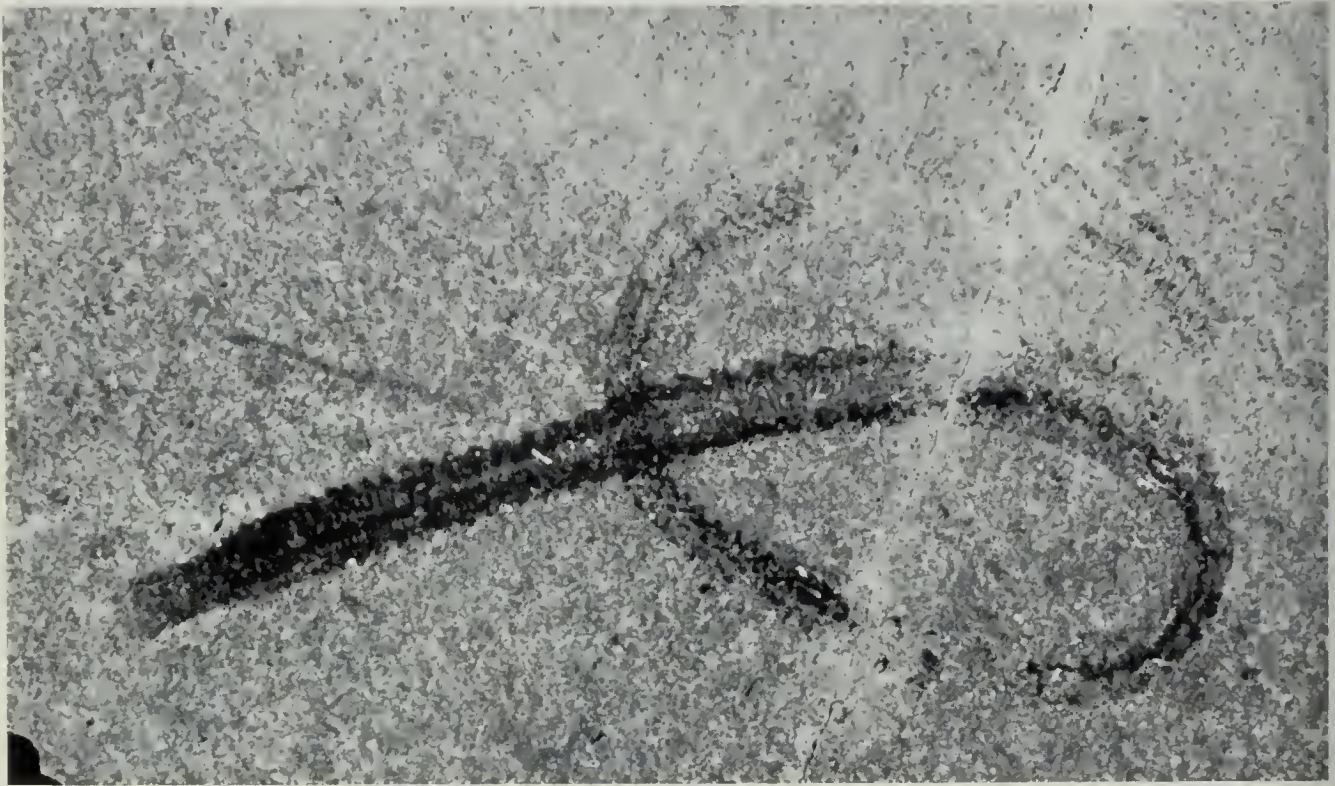
PINNA G., ARDUINI P., PESARINI C. & TERUZZI G., 1982 - *Thylacocephala*: una nuova classe di crostacei fossili - *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, 123 (4): 469-482.

POINAR G. O., 1977 - Fossil Nematodes from Mexican Amber - *Nematologica*, 23, 232-238.

SCHRAM F. R., 1973 - Pseudocoelomates and a Nemertine from the Illinois Pennsylvanian - *Journal of Paleontology*, 47 (5): 985-989.

SCHRAM F. R., 1979 - Worms of the Mississippian Bear Gulch Limestone of Central Montana, USA - *Trans. S. Diego Soc. Nat. Hist.*, 19 (9): 107-120.

STØRMER L., 1963 - *Gigantoscorpio willsi*, a new scorpion from the Lower Carboniferous of Scotland and its associated preying microorganisms - *Skriften utgitt av Det. Norska Vedenskaps. Akad. Oslo I, Math.-Naturv. Klasse* N.S. n. 8: 1-171.

TAYLOR A. L., 1935 - A review of the fossil Nematodes - *Proc. Helminth. Soc. Washington*, 2 (1): 47-49.

TAV. I. — Fig. 1. - *Eophasma jurasicum.* Holotype. N° cat. i 784 (× 4,5). — Fig. 2. - Idem. Holotype, same specimen, counterpart. N° cat. i 784 (× 4,5).
Photographs by L. Spezia

TAV. II. — Fig. 1. - *Eophasma jurasicum.* Complete specimen. N° cat. i 783 (× 6). — Fig. 2. - Idem. Same specimen, counterpart. N° cat. i 783 (× 6).

Photographs by L. Spezia

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (1-2): 65-96. 15-VI-1983

Giulio Calegari (*)

« PENDAGLI BILOBATI » E « PENDAGLI A PUNTA ». ESEGESI DELLA PROBLEMATICA ED INVENTARIO DEI REPERTI ITALIANI

Riassunto. — L'Autore esamina i supposti rapporti filogenetici che si vorrebbe fossero intercorsi fra i « pendagli bilobati » o « perle ad alette » dell'Eneolitico occidentale europeo e la produzione di analoghi « pendagli » da lui già qualificati « pendagli a busto ginemorfo », di età pleistocenica. Le distanze cronologiche e geografiche che intercorrono fra i vari « centri genetici » che produssero questi elementi fra il Paleolitico superiore e l'Eneolitico-Bronzo, sono tali da far respingere a priori il punto di vista in discorso, che, a suo avviso, risulta del tutto infondato.

Abstract. — *Bilobed beads and pointed beads. Exegesis of problematics and list of Italian founds.*

This paper is devoted to the « bilobed » or « winged beads », well known elements of the Western European Eneolithic. This paper follows a monography devoted by the A. (1975) to similar elements classified as « gynemorphic bust pendants ». The latter, are however cultural pleistocenic elements, while the so called « winged beads » are exclusively olocenic. Between these ornaments, both with a mainly prophylactic function, elapses therefore a considerable space of time, and the currently accepted opinion of an effective phylogenetic continuity, appears rather problematic. This subject is analised in the paper, where all related problems are throughly discussed and evaluated.

1) Premessa.

La multiforme classe dei così detti « oggetti di adorno », comprende anche la categoria delle « perle ad alette »; elementi, questi, che sin dalla loro prima segnalazione in un complesso eneolitico francese, attrassero l'attenzione degli specialisti, sia per la loro ampia distribuzione che per i problemi connessi alla loro morfologia e significato.

(*) Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Sezione di Paletnologia, Corso Venezia 55, 20121 Milano.

Questa nota si ripromette di approfondire le conoscenze su questi ultimi aspetti della problematica generale di tali elementi, rimasti sin qui alquanto nebulosi e così fonti di affermazioni del tutto infondate. Completerà lo scritto il completo inventario dei ritrovamenti di « perle ad alette » sin qui verificatisi nel nostro paese.

2) Struttura della ricerca.

Sarà così articolata: 1) Premessa; 2) Struttura della ricerca; 3) Historica; 4) Designazione; 5) Tesi morfogenetiche; 6) I centri genetici. Rassegna; 7) Raffronti tipologici; 8) Posizione cronologica e dislocazione geografica; 9) Natura del fenomeno morfogenetico; 10) Destinazione ed attribuzioni esoteriche; 11) Conclusioni; 12) Inventario dei reperti italiani; 13) Bibliografia generale; 14) Spiegazione delle tavole.

3) Historica.

Onde introdurre questa indagine sulla problematica degli elementi in discorso, è opportuno farla precedere da alcune informazoni concernenti le precedenti ricerche sull'argomento, che ebbero inizio più di un secolo orsono.

I primi che segnalassero la presenza di « perle ad alette » in un contesto paletnologico, furono due studiosi francesi che le raccolsero nella « Grotte des Morts » di Durfort nel Gard (CAZALIS DE FONDUCE & OLLIER DE MARICHARD, 1869: 70). In un secondo momento, fu invece il Cartailhac a segnalare l'importanza di accertarne la distribuzione che, già allora, appariva estesa (CARTAILHAC, 1876: 515).

Questo iniziale interesse per questi elementi fu un semplice « fuoco di paglia », in quanto dovevano trascorrere ben altri 68 anni prima che la cosa fosse riesaminata dal punto di vista della problematica generale dallo svizzero Sauter (SAUTER, 1944). Altri 22 anni più tardi, un francese, il Bordreuil, ci fornì un primo elenco dei ritrovamenti di « perle ad alette » nel suo paese (BORDREUIL, 1966).

Quanto all'Italia (e la cosa si spiega con la scarsità di questi elementi olocenici nel nostro paese), la prima segnalazione rimonta al 1933 e la dobbiamo al Barocelli, che illustrò le « perle ad alette » della Tana Bertrand di Badalucco (BAROCELLI, 1933).

4) Designazione.

Gli elementi di cui dovremo occuparci sono stati variamente indicati nella letteratura specialistica, pertanto sarà bene dire, anzitutto, delle relative sinonimie.

Il qualificativo più diffuso è quello di « perle ad alette » (in sue varie versioni nelle principali lingue europee) ma, accanto ad esso, si utilizzano anche le dizioni di « Phallic beads », nonché, più di recente, quella di « Bilobed beads », utilizzata nella sua versione anche dai colleghi francesi.

Qualche anno fa, mi ero occupato dei problemi concernenti quegli elementi che, in un lavoro in collaborazione col prof. Cornaggia Castiglioni (1975), avevamo denominato « pendagli a busto ginemorfo », elementi di età pleistocenica che da taluni, vengono ritenuti una sorta di « prototipi » delle « perle ad alette » oloceniche.

« Perles à ailettes », è un vecchio neologismo (usato anche da noi nella sua versione italiana) che non ha ragione di sussistere, se non per abitudine. Dovendo così occuparmi degli elementi olocenici in discorso, sono stato a lungo incerto nella dizione da adottare, combattuto fra la necessità di non contribuire a creare dannosi equivoci e quella di essere più aderente alla realtà morfologica dei manufatti stessi; pertanto mi è parso miglior partito continuare a designarli con una delle dizioni correnti, indicandoli quali « pendagli bilobati », neologismo che mi sembra oggi il meglio accettato anche in campo internazionale.

5) Tesi morfogenetiche.

Siccome « pendagli bilobati », di costruzione monoblocco, si incontrano nel Gravettiano orientale della Moravia e, successivamente, nel Natufiano palestinese e nel Cicladico egeo (per non ricordare che talune delle tappe principali in cui siano presenti di questi elementi), il ripetersi di tali forme aveva fatto ritenere al Sauter (1944) che il fenomeno fosse da interpretarsi come una manifestazione filogenetica che, in qualche modo, avesse congiunte le più antiche produzioni di « pendagli bilobati » del Paleolitico orientale con quelle dell'Eneolitico occidentale europeo. Sauter, dopo aver passato in rassegna le possibili spiegazioni del fenomeno, concludeva testualmente: « Retenons en tout cas de ces divers faits les enseignements suivants: la perle à ailette neolithique paraît être una derivation de formes paléo-mésolithiques; elle sembre avoir, dés l'origine, une signification en rapport avec la notion de fécondité » (SAUTER, 1944: 211).

Successivamente, la Garrod precisava come la produzione dei « pendagli bilobati » natufiani, da lei designati quali « twin pendants », potesse essere riferita alle « perles à ailettes of the Eneolithic and Bronze Age in Europe » (GARROD, 1957: 220). Bordreuil, infine, in un intervento al XVIII Congresso Preistorico francese, evitava di impegnarsi sull'argomento scrivendo: « Nous ne reprenderons la question des prototypes pa-

léolithiques, bien étudiée par M. Sauter et qui depasse le cadre de notre communication » (BORDREUIL, 1966: 253).

In uno scritto dedicato a quelli che con il Prof. Cornaggia avevo designati « pendagli a busto ginemorfo », fu precisato — avventatamente — come le « perle ad alette » fossero delle forme tarde ed involute, derivate dai prototipi paleolitici del tipo dei « pendagli a busto ginemorfo ». (CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975).

Viste queste affermazioni ed intendendo esaminare il fondamento delle stesse e chiarirne definitivamente l'attendibilità, mi sforzerò di esporre tutti gli elementi necessari per convalidare, o meno, i giudizi che fornirò sull'argomento.

6) I centri genetici. Rassegna.

Se noi disponessimo su di una carta geografica tutte le località di rinvenimento dei « pendagli bilobati » di cui abbiamo notizia, non tarderemmo a notare (e la cosa ci verrebbe altrimenti riconfermata dalle diversità morfologiche intercorrenti fra le relative produzioni industriali) come, nell'area eurasica, siano effettivamente esistiti, attraverso il tempo, più « centri genetici » produttori dei pendagli stessi. Da tale carta distributiva, inoltre, ci sarebbe agevole il rilevare come, in più di un caso, fra i « centri » stessi intercorressero diverse migliaia di chilometri in linea d'aria (Tav. V).

Questi « centri », inoltre, sono scaglionati essi pure nel tempo, con iati cronologici di migliaia di anni (Tav. VI).

Essendomi ripromesso di verificare, secondo le vigenti idee, se dei rapporti culturali siano intercorsi fra i « centri genetici », esporrò tutto quanto si riferisce alle singole posizioni degli stessi, partendo da quelli più arcaici e muovendo verso quelli recenziori.

Ecco quindi gli elementi che ci interessano:

A) *Il centro genetico paleolitico-superiore occidentale europeo.*

a) *L'area distributiva.*

L'area geografica interessata dalla produzione dei « pendagli bilobati » del centro genetico paleolitico-superiore occidentale europeo, è la più vasta fra quelle che avremo occasione di passare in rassegna, nonché quella la cui produzione si è protratta più a lungo nel tempo, coprendo un periodo di circa ventimila anni.

Trascurando di tener conto della distribuzione dei canini atrofici di cervo forati alla radice (che non sono per nulla specifici della produzione di questo « centro », essendo presenti in quasi tutti gli altri « centri genetici » eurasici), preciseremo come la produzione del « centro genetico pa-

leolitico superiore occidentale » interessi particolarmente il Centro-Sud della Francia, con una limitata estensione nell'area italiana e particolarmente nella regione ligure (Tav. V, 1).

b) *I pendagli bilobati.*

La produzione di « pendagli bilobati » del « centro genetico paleolitico superiore occidentale » inizia mediante l'impiego dei canini atrofici di cervo forati alla radice, che si accompagnano, parallelamente, alle prime « imitazioni » naturalistiche dei medesimi, che sono presenti, oltre che in Francia, anche nel nostro paese (Tav. I, 1, 2, 6); (CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975, Fig. V, nn. 1-8).

Alle imitazioni naturalistiche, fanno seguito altre più stilizzate, risultanti da una placchetta quadrangolare da cui sporge, ad un estremo, un'eminenza emisferica (a volte decorata) e recante all'altro estremo un foro passante per la sospensione. Questo tipo, già presente nell'Aurignaziano di La Ferrassie, caratterizza in modo particolare il Gravettiano italiano ed il susseguente Epigravettiano (Tav. I, 3, 4). Queste « imitazioni », concepite per essere montate in coppia onde comporne la figura di un busto ginemorfo acefalo, vennero utilizzate anche isolatamente, come fu possibile accertare, ad esempio, nel caso dei loro esemplari di maggiori dimensioni della sepoltura epigravettiana delle Arene Candide (Tav. I, 4).

Nel susseguente Solutreano sono invece presenti delle imitazioni « a bobina » (Tav. I, 8), cui seguono quelle « cordiformi » del Maddaleniano (Tav. I, 5).

Ricorderò, infine, che inizialmente furono fabbricate « imitazioni » di canini utilizzando anche le falangi atrofiche della renna, e munendole di un foro di sospensione (Tav. I, 6).

1) *Posizione cronologico-culturale.*

Il più antico impiego dei canini di cervo forati e delle loro imitazioni naturalistiche, ha inizio sin dagli albori del Paleolitico superiore occidentale europeo. Talune « imitazioni » di canino sono presenti nel livello X della Cultura di Châtelperron, del giacimento di Arcy-sur-Cure nella Yonne; livello che viene datato attorno al 32.000 a.C. Altre « imitazioni » ci vengono dal sovrastante livello a Cultura aurignaziana dal quale si ebbero pure canini di cervo forati; il tutto databile attorno al 30.000 a.C. Anche l'Aurignaziano di La Ferrasie ha restituito, del pari, « imitazioni » di canini.

Tutte le sopra ricordate « imitazioni », sono di tipo « naturalistico ». Particolarmente durante il Gravettiano e l'Epigravettiano italiano, le

imitazioni assumono invece forme più stilizzate, sopratutto nei giacimenti dei Balzi Rossi e delle Arene Candide, che si datano attorno al 20.000 a.C.

Nel Solutreano, i « pendagli bilobati » assumono una forma particolarissima, che se non ne conoscessimo taluni antecedenti, ci troveremmo imbarazzati ad interpretare. Si tratta infatti di elementi in avorio, di forma cilindrica e con i due estremi conformati ad emisfera; elementi che, centralmente, presentano una gola accentuata per consentirne la sospensione (Tav. I, 8). Manufatti di questo tipo si ebbero anche da Laugerie Haute, Combe Capelle e persino da Predmost in Cecoslovacchia (PEYRONY, 1932: 37, fig. 29, 6).

I prototipi sono forse riconoscibili in altri elementi a « spola », che sono presenti nella triplice sepoltura della Barma Grande di Età Gravettiana (CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975, fig. II, 10-12). Fanno seguito le imitazioni di tipo « cordiforme » del Maddaleniano (15.000-10.000 a.C.).

B) *Il centro genetico paleolitico-superiore orientale.*

a) *L'area distributiva.*

Nei confronti dell'area distributiva del precedente « centro genetico », quella « orientale » risulta estremamente ridotta, in quanto limitata esclusivamente al territorio boemo ed in particolare al suo giacimento di Dolnì Vestonice (Tav. V, 2).

Il giacimento, indagato dall'ABSOLON (1939) e successivamente dal KLIMA (1962), è per il momento il solo che abbia restituito dei « pendagli bilobati » paleolitici di costruzione monoblocco, cioè del tipo designato quale « pendaglio ginemorfo » (CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975).

b) *I pendagli bilobati.*

Nello scritto citato, avevamo ricordati i pendagli di questo « centro genetico », mostrando quale ne fosse la corretta interpretazione grafica in contrasto con quella che vorrebbe riconoscervi delle raffigurazioni falliche.

Quello che caratterizza i pendagli rinvenuti a Dolnì Vestonice, e li distingue da tutta la residua produzione degli altri « centri genetici » eurasici, non è il tipo della costruzione monoblocco, ma il fatto che essi sono gli unici che, invece di essere dotati in corrispondenza dell'estremo prossimale di un foro passante per la sospensione, recano sul rovescio una sporgenza quadrangolare, entro la quale è praticato un foro verticale per la medesima funzione. Vestonice ha restituito otto di questi pendagli,

di misure decrescenti; ciò sembra indicare che essi facevano parte di una medesima collana, cui si accompagnavano altri elementi cilindrici, forati e decorati, pure realizzati in avorio (CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975, fig. IV, 1); (Tav. I, 7, 9, 10).

c) *Posizione cronologico-culturale.*

I livelli di Dolnì Vestonice vengono ascritti ad una facies del Paleolitico superiore che viene detta « Gravettiano orientale » o « Pauloviano ». Questa facies è presente in un contiguo giacimento moravo, leggermente più recente di quello di Dolnì Vestonice e datato, in termini di cronologia assoluta, attorno al 22.850 a.C. (Gro. 1225). Per Dolnì Vestonice possediamo invece due datazioni; quella che si riferisce ai livelli più antichi è pari al 26.950 a.C. (Gro. 2598) e quella che appartiene invece ai livelli finali è pari al 23.650 a.C. (Gro. 1286). Quest'ultima deve essere attribuita ai « pendagli ginemorfi » di cui sto dicendo, in quanto questi si ebbero dai livelli finali del giacimento.

Il Gravettiano orientale moravo si rivela, attraverso la sua cultura materiale, come una facies dovuta ad un gruppo umano che praticava un'attivissima caccia e raccolta e possedeva elementi sociali ed economici che non ritroveremo associati se non più tardi, nelle facies proprie dei primi insediamenti neolitici locali.

C) *Il centro genetico cisgiordano.*

a) *L'area distributiva.*

Il primo e più arcaico fra i « centri genetici » olocenici che abbiano prodotto « pendagli bilobati », è quello cisgiordano, che si estende per breve tratto nel Nordest della fascia costiera della Galilea (Tav. V, 3). Benché la distribuzione del Natufiano (cui appartengono i « pendagli bilobati » di produzione locale) comprenda una ben più vasta area palestinese, il tratto che ci interessa ai fini di questa ricerca è estremamente ridotto, in quanto limitato al versante occidentale del Carmelo e ad una breve porzione della costa galileana, dove sono ubicate le due cavità di El-Wad e di Kebarah, nonché i giacimenti di Hayonim e di Ain Mallaha che, tutti, hanno fornito dei pendagli del tipo che ci interessa.

b) *Le sepolture.*

Buona parte dei vari tipi di « pendagli bilobati » del centro cisgiordano, provengono da corredi funerari di sepolture, che appartengono a due tipi nettamente distinti, in quanto ne differiscono fra loro per i relativi rituali funerari.

Vi sono infatti sepolture individuali di tipo « primario », nelle quali i cadaveri venivano direttamente deposti nelle fosse in posizione « fetale » e, altre, di tipo collettivo ma « secondario », nelle quali i cadaveri venivano posti più o meno ammucchiati, o in circolo dopo una sepoltura preventiva; pertanto spesso gli scheletri risultano incompleti, o ridotti al solo cranio con le vertebre cervicali ancora in posto.

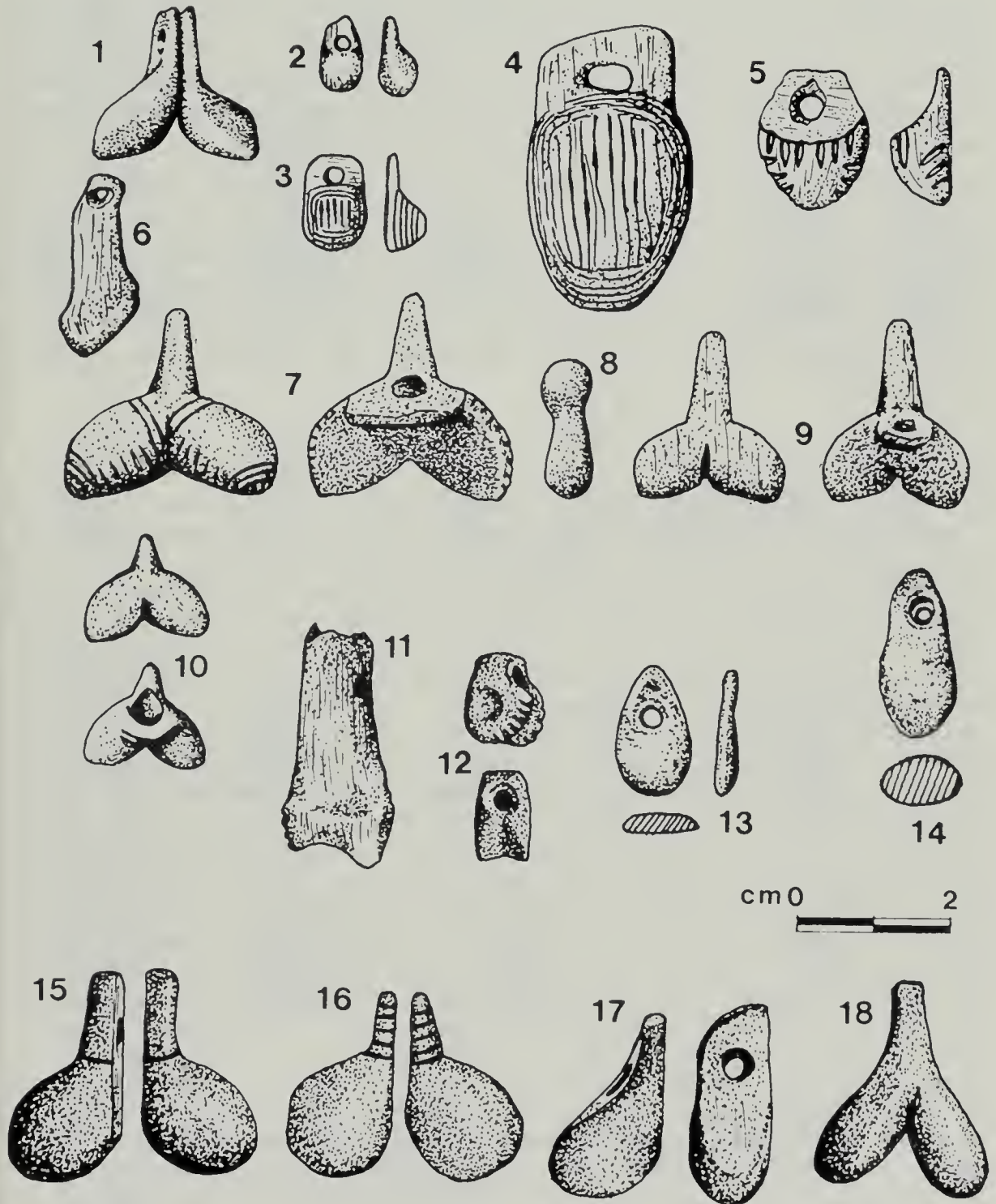
La Garrod, in occasione dei suoi scavi nella necropoli di El-Wad, aveva ritenuto che tali due tipi di inumazioni contraddistinguessero due fasi successive del Natufiano, cioè il Natufiano « inferiore » (livello B 2) e « superiore » (livello B 1) del giacimento. Lo scavo successivo di altre necropoli ha mostrato come i due tipi di sepolture si usassero contemporaneamente.

Non tutti i quattro giacimenti natufiani sopra ricordati, restituirono i medesimi tipi di « pendagli bilobati », nè questi si ebbero con la medesima collocazione.

c) *I pendagli bilobati.*

I « pendagli bilobati » del centro genetico cisgiordano sono morfologicamente varî, converrà pertanto trattarne in dettaglio.

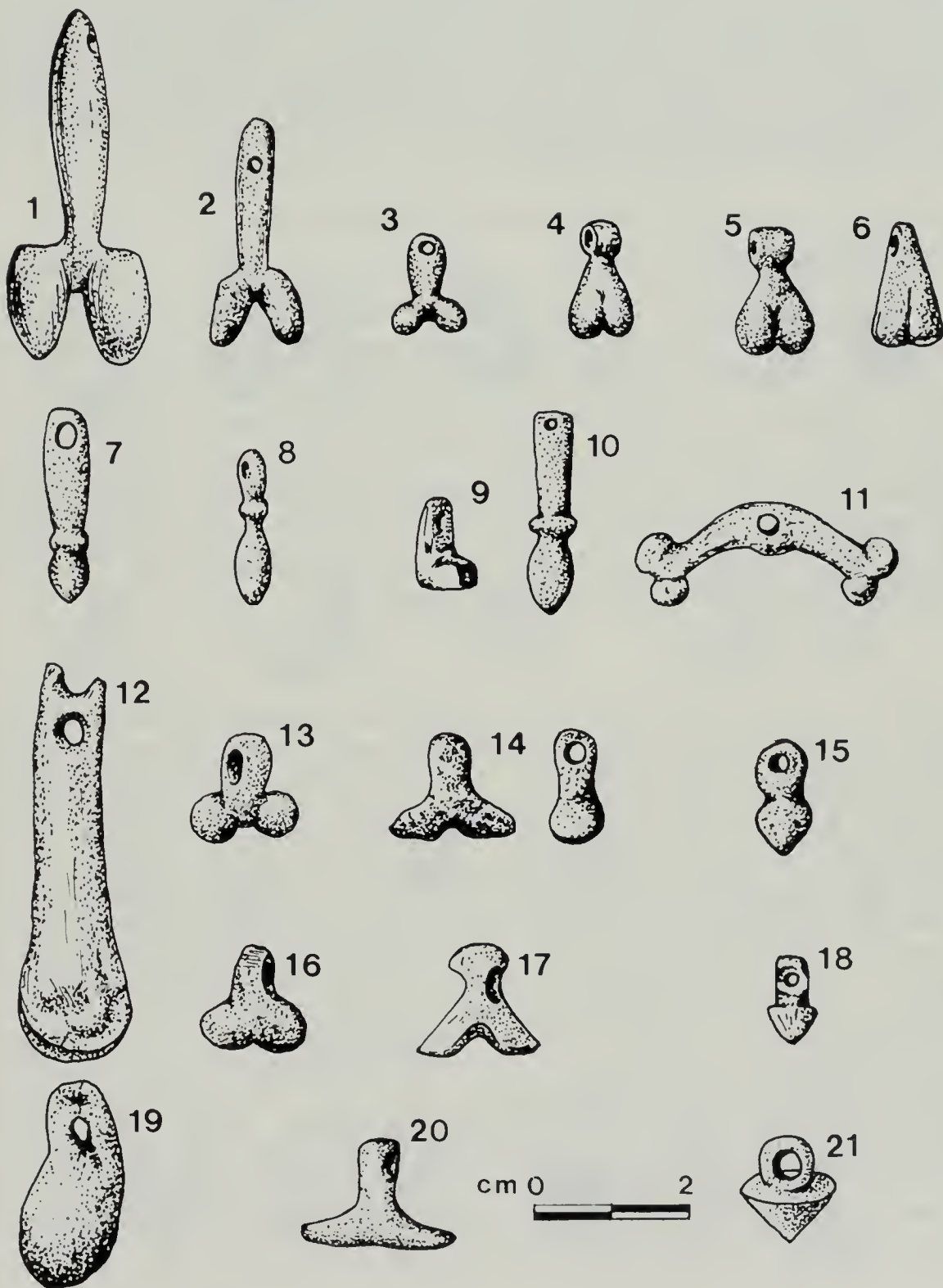
TAV. I. — 1: Canini atrofici di cervo forati alla radice. Grotta Paglicci. Gravettiano (CORNAGGIA & CALEGARI, 1975: 49). - 2: Imitazione di canino in osso. La Ferrasie (Dordogna). Aurignaziano (CORNAGGIA & CALEGARI, 1975: Fig. V, 11). - 3: Imitazione di canino in osso. Barma Grande. Epigravettiano (CORNAGGIA & CALEGARI, 1975, Fig. V, 15). - 4: Imitazione di canino in avorio. Arene Candide. Epigravettiano (CORNAGGIA & CALEGARI, 1975: Fig. V, 14). - 5: Imitazione di canino in avorio. La Marche. Maddaleniano (LWOFF, 1942: Pl. 5). - 6: Falange rudimentale di renna, forata per la sospensione. Arcy sur Cure (Yonne). Chatelperroniano (LEROI GOURHAN, 1964: Fig. 2, F). - 7: Pendaglio bilobato in avorio. Dolnì Vestonice. Gravettiano orientale (ABSOLON, 1939: Fig. 7). - 8: Pendaglio « a spola ». Furneau du Diable. Solutreano (PEYRONY, 1932: Fig. 29, 6). - 9: Pendaglio bilobato in avorio. Dolnì Vestonice. Gravettiano orientale (ABSOLON, 1939: Fig. 7). - 10: Pendaglio bilobato in avorio. Dolnì Vestonice. Gravettiano orientale (ABSOLON, 1939: Fig. 7). - 11: Pendaglio bilobato tratto da falange di gazzella. El Wad. Natufiano (GARROD, 1957: Pl. V). - 12: Pendaglio bilobato tratto da articolazione di uccello. El Wad. Natufiano (GARROD, 1957: Pl. V). - 13: Imitazione di canino in osso. Hayonim. Natufiano inferiore (GONZALES, 1978: Fig. 7, 9). - 14: Imitazione di canino in osso. Hayonim. Natufiano inferiore (GONZALES, 1978: Fig. 7, 10). - 15: Imitazioni di canino in osso, utilizzate in coppia. El Wad. Natufiano inferiore (GARROD, 1957: Pl. IV). - 16: Imitazioni di canino in osso, utilizzate in coppia. El Wad. Natufiano inferiore (GARROD, 1957: Pl. IV). - 17: Imitazione di canino in osso. El Wad. Natufiano inferiore (GARROD, 1957: Pl. IV). - 18: Pendaglio bilobato in osso. El Wad. Natufiano inferiore (GARROD, 1957, Pl. IV).

Il tipo che sembra il più raro è rappresentato dal canino di cervo forato alla radice, che veniva montato in coppia ottenendone un « busto ginemorfo ». Segue il tipo ricavato da una falange di gazzella, della quale è stata conservata una sola articolazione, provvedendola di un foro passante per la sospensione (Tav. I, 11). Anche in questo caso i mesolitici

palestinesi ravvisavano nell'articolazione superstite le forme di un busto femminile provvisto di seni. Dello stesso ordine di idee è il tipo ricavato da una articolazione di tibia di pernice, troncata presso l'articolazione e provvista di un foro passante. I bordi dell'articolazione sono stati « decorati » mediante sottili tacche incise (Tav. I, 12) (GARROD, 1957; Pl. V).

I tipi di pendagli che costituiscono invece manifeste imitazioni del canino atrofico di cervo, sono: *a*) un elemento ovale in osso, forato ad un estremo, che reca in corrispondenza dell'altro un leggero rigonfiamento. Veniva montato in coppia ed in opposizione (Tav. I, 13, 14); *b*) un'altra imitazione di canino in osso, provvista di un'eminenza molto più voluminosa che nel caso precedente e che, anche in questa occasione, veniva montata in coppia ed in opposizione, ad ottenerne un « busto ginemorfo » (Tav. I, 15, 16, 17). Questo tipo di pendaglio era qualche volta decorato con minuscole tacche incise in corrispondenza del suo estremo prossimale; *c*) un « pendaglio bilobato », parimenti in osso, ma questa volta di costruzione monoblocco, che rendeva così, direttamente, la figura del busto ginemorfo. Di quest'ultimo tipo, molto raro, si ebbero unicamente esemplari dalle « collane » rinvenute nel giacimento di El-Wad (Tav. I, 18).

TAV. II. — 1-2: Pendagli bilobati in pietra. Necropoli di Krassadhes (Antiparos) Tomba 115. Cicladico Antico Primo (TSOUNTAS, 1898). - 3: Pendaglio bilobato in pietra. Necropoli di Zoumbaria (Dhespotikon) Tomba 135. Cicladico Antico Primo (TSOUNTAS, 1898). - 4-5: Pendagli bilobati in pietra. Necropoli di Pyrgos (Paros) Tomba 102. Cicladico Antico Primo (TSOUNTAS, 1898). - 6: Pendaglio bilobato in pietra. Necropoli di Pyrgos (Paros) Tomba 90. Cicladico Antico Primo (TSOUNTAS, 1898). - 7: Pendaglio a punta in pietra. Necropoli di Krassadhes (Antiparos) Tomba 119. Cicladico Antico Primo (TSOUNTAS, 1898). - 8: Pendaglio a punta in pietra. Necropoli di Krassadhes (Antiparos) Tomba 115. Cicladico Antico Primo (TSOUNTAS, 1898). - 9: Imitazione di canino di cervo in pietra. Necropoli di Zoumbaria (Dhespotikon) Tomba 135. Cicladico Antico Primo (TSOUNTAS, 1898). - 10: Pendaglio a punta in pietra. Necropoli di Zoumbaria (Dhespotikon) Tomba 135. Cicladico Antico Primo (TSOUNTAS, 1898). - 11: Doppio pendaglio bilobato in conchiglia. Necropoli di Pyrgos (Paros) Tomba 105. Cicladico Antico Primo (TSOUNTAS, 1898). - 12: Pendaglio a busto ginemorfo in osso, tratto da una falange di mammifero. Aveyron. Eneolitico (CARTAILHAC, 1876: Fig. 190. - 13: Pendaglio bilobato in pietra. Alpes Maritimes. Eneolitico (COURTIN, 1976: Fig. 4, 20). - 14: Pendaglio bilobato in pietra. Grotta Villehonneur. Eneolitico (SAUTER, 1944: Fig. 33, f). - 15: Pendaglio a punta in pietra. Lot. Eneolitico (CLOTTES-COSTANTINI, 1976: Fig. 3, 26). - 16: Pendaglio bilobato in pietra. Aveyron. Eneolitico (CARTAILHAC, 1876: Fig. 177). - 17: Pendaglio bilobato in pietra. Provenza. Eneolitico (COURTIN, 1976: Fig. 4, 19). - 18: Pendaglio a punta in pietra. Alpes Maritimes. Eneolitico (COURTIN, 1976: Fig. 4, 23). - 19: Canino di cervo con radice forata. Grotta Villehonneur. Eneolitico (BOURGEOIS, 1878: Fig. 34). - 20: Pendaglio bilobato in pietra. Aveyron. Eneolitico (CARTAILHAC, 1876: Fig. 177). - 21: Pendaglio a punta in pietra. Gard. Eneolitico (DECHELETTE, 1924: Fig. 216, 3).

d) *Posizione cronologico-culturale.*

Tutti i « pendagli bilobati » qui illustrati, ad eccezione dei canini atrofici di cervo, costituiscono elementi specifici del Natufiano inferiore, che rappresenta l'ultima facies con cui si chiude localmente la Civiltà mesolitica.

Per il Natufiano disponiamo di alcune datazioni assolute col metodo del radiocarbonio che, per quello che ci interessa, sono le seguenti: per il giacimento di El-Wad possediamo queste datazioni: 9.970 ± 660; 9.525 ± 600; 7.845 ± 600. Di questi dati dà notizia Gonzales Echegaray, che precisa come i due primi si siano ottenuti dal livello B 2 (Natufiano inferiore), rispettivamente da materiali provenienti dall'interno della grotta e dal terrazzo antistante, sul quale è ubicata la relativa necropoli. L'ultima delle date concerne il livello B 1, sempre sulla terrazza, e riguarda il Natufiano superiore. Per il giacimento, parimenti in grotta, di Kebarah, si ha invece una sola datazione, quella del 9.200 ± 400 (Gonzales Echegaray, 1978: 115-116).

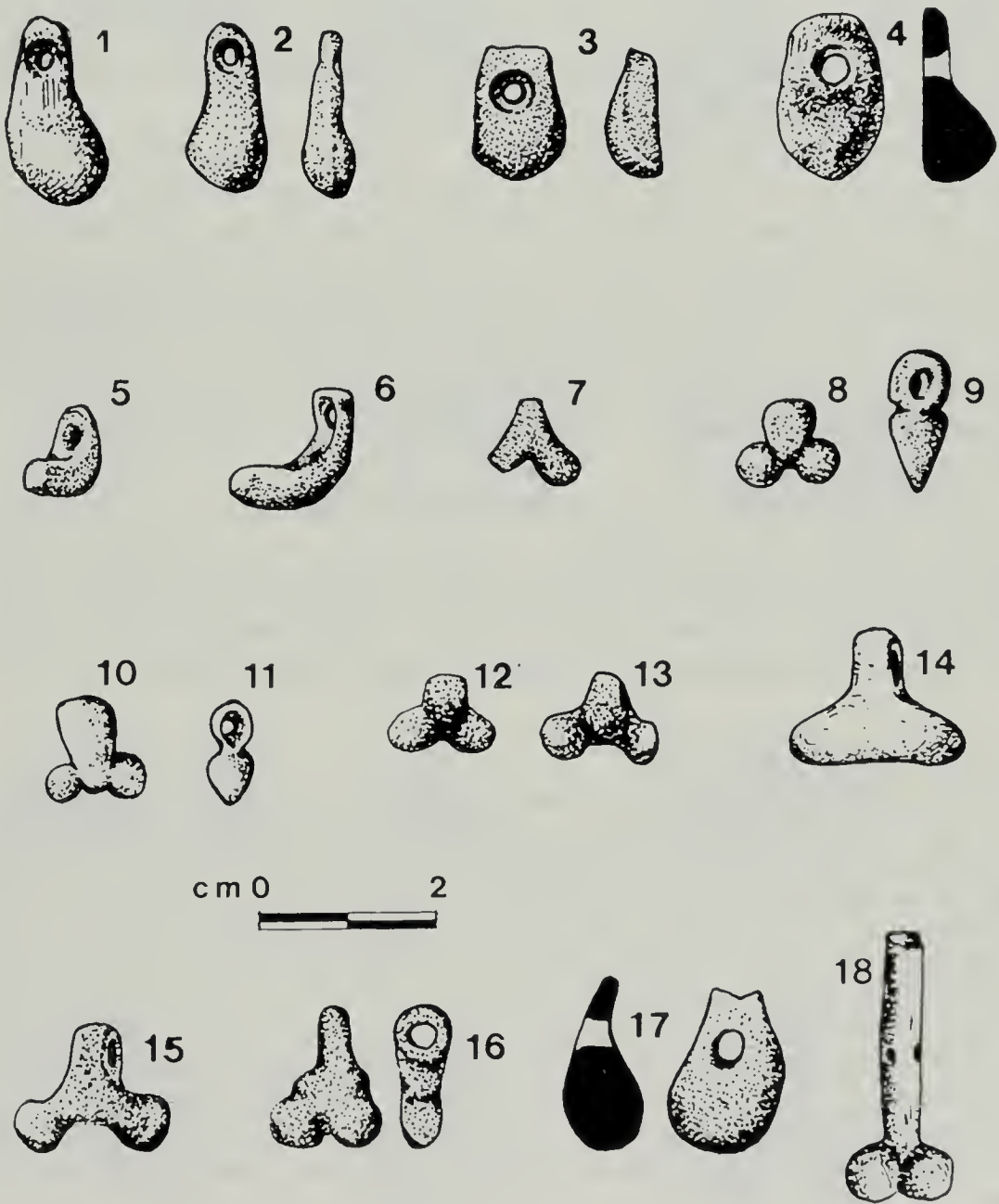
D) *Il centro genetico neolitico occidentale europeo.*

a) *L'area distributiva.*

I dati disponibili circa i « pendagli bilobati » attribuibili a questo centro genetico sono estremamente scarsi, pertanto non ci è possibile delinearne l'estensione geografica se non molto vagamente (Tav. V, 4); abbiamo infatti notizia di un paio di imitazioni di canino in pietra, rinvenute a Bad Cannstat presso Stoccarda e di imitazioni in legno (che ricordano quelle del centro genetico paleolitico-superiore occidentale) da Linsemberg presso Magonza (Cornaggia Castiglioni & Calegari, 1975, fig. V, 13; Sauter, 1944, fig. 35). A queste vanno aggiunte altre « imitazioni » in osso, rinvenute nel nostro paese.

Tav. III. — 1: Canino di cervo forato. Grotta della Sabbia. Eneolitico (Cornaggia, 1971: Fig. 3, 13). - 2-3: Canino e imitazione di canino di cervo in osso. Grotta dei Piccioni. Cultura di Ripoli (Cremonesi, 1976: Fig. 45, 6-7). - 4: Imitazione di canino di cervo in Pietra. Grotta del Sasso di Furbara. Cultura del Sasso (Radmilli, 1954 a: Fig. 10, 15). - 5-6: Imitazioni di canino di cervo in pietra. Grotta della Strega. Eneolitico (Giussani, 1959: 150). - 7: Pendaglio bilobato in osso. Buca del Corno. Eneolitico (Cornaggia-Pezzoli, 1970: Tav. 3, 1). - 8: Pendaglio bilobato in pietra. Arma della Gra di Marmo. Eneolitico (Ricci-Lanteri, 1965: Fig. 7). - 9: Pendaglio a punta in pietra. Arma della Gra di Marmo. Eneolitico (Ricci-Lanteri, 1965: Fig. 7). - 10: Pendaglio bilobato in pietra. Tana Bertrand. Eneolitico (Bordreuil, 1966: Fig. 2, 6). - 11: Pendaglio a punta in pietra. Tana Bertrand. Eneolitico (Bordreuil, 1966; Fig. 2, 6). - 12-13: Pendagli bilobati in pietra. Tana Bertrand. Eneolitico (Barocelli, 1933: Fig. c-e). - 14: Pendaglio bilobato in pietra. Grotta di Andrea. Eneolitico (Poggiani Keller, 1980: Tav. 3, 6). - 15: Pendaglio bilobato in pietra. Grotta della Scabla. Eneolitico (Guerreschi, 1967/69: Fig. 9). - 16: Pendaglio bilobato in pietra. Colombare di Negrar. Eneolitico (Zorzi, 1953: Tav. IV, 3). - 17: Imitazione di canino di cervo in osso. Grotta Sa Uccà e Tintirriolu. Eneolitico (Loria, 1978: Fig. 37). - 18: Pendaglio bilobato tratto da una tibia di uccello. Necropoli di Laterza. Eneolitico (Biancofiore, 1967: Fig. 25, 5).

b) *I pendagli bilobati.*

Da quanto detto sopra, risulta come la produzione di questo « centro genetico » neolitico consti unicamente di « imitazioni » di canini di cervo, in osso, pietra e legno; esse son tutte, salvo quelle di Bad Cannstat, di un tipo che ricorda strettamente quello in uso durante il Paleolitico superiore europeo occidentale. In osso è quella proveniente dalla Grotta dei Piccioni di Bolognano, ascritte alla Cultura di Ripoli (Tav. III, 3) e, in pietra, quella rinvenuta a corredo di una sepoltura nella Grotta Patrizi al Sasso di Furbara, ascritta alla omonima cultura (Tav. III, 4). Durante tutto il Neolitico occidentale e, in taluni casi, sino al Bronzo Primo, rimasero in uso i canini atrofici di cervo forati alla radice (Tav. III, 2).

c) *Posizione cronologico-culturale.*

Le più antiche imitazioni di canino di cervo del centro in questione, non sembra si possano ascrivere oltre il Neolitico medio, al quale appartengono le culture di Ripoli e del Sasso, che si possono datare attorno alla metà del V millennio avanti l'Era Volgare. Per la Cultura di Ripoli disponiamo, per la Grotta dei Piccioni, di una datazione assoluta pari al 4470 ± 110 a.C.

E) *Il centro genetico cicladico.*

a) *L'area distributiva.*

Le Cicladi sono una trentina di isolette disposte trasversalmente al Mare Egeo, al Nord dell'isola di Creta (Tav. V, 5). Dal punto di vista culturale vengono ascritte a due gruppi distinti: quello meridionale comprende le isole Paros, Dhespotikon, Antiparos, Melos ed Amorgos; quello settentrionale Syros, Siphnos, Andros e l'Eubea.

La prima occupazione delle isole, dovuta a genti provenienti dalle coste anatoliche, si verificò sullo scorcio dei tempi neolitici, in un momento che si ritiene precedente al 3200 avanti Cristo. Testimonianze di tale prima colonizzazione si riscontrano a Saliagos, nell'isola di Antiparos ed a Kephala in quella di Kea (DOUMAS, 1976: 28). All'occupazione neolitica, fece immediatamente seguito quella « cicladica », che rappresenta localmente la Prima Età del Bronzo, la quale viene suddivisa in Cicladico Antico e Cicladico Medio, il quale ultimo si svolse parallelamente al Minoico Medio in Creta.

Il Cicladico Antico viene a sua volta suddiviso in tre fasi successive: Cicladico Antico Primo, Secondo e Terzo. Essendo una cultura strettamente insulare, si sviluppò nella massima indipendenza rispetto alle culture delle regioni finitime, talché, per tutto il suo svolgimento, mantenne una fisionomia strettamente originale. Le genti delle Cicladi si munirono

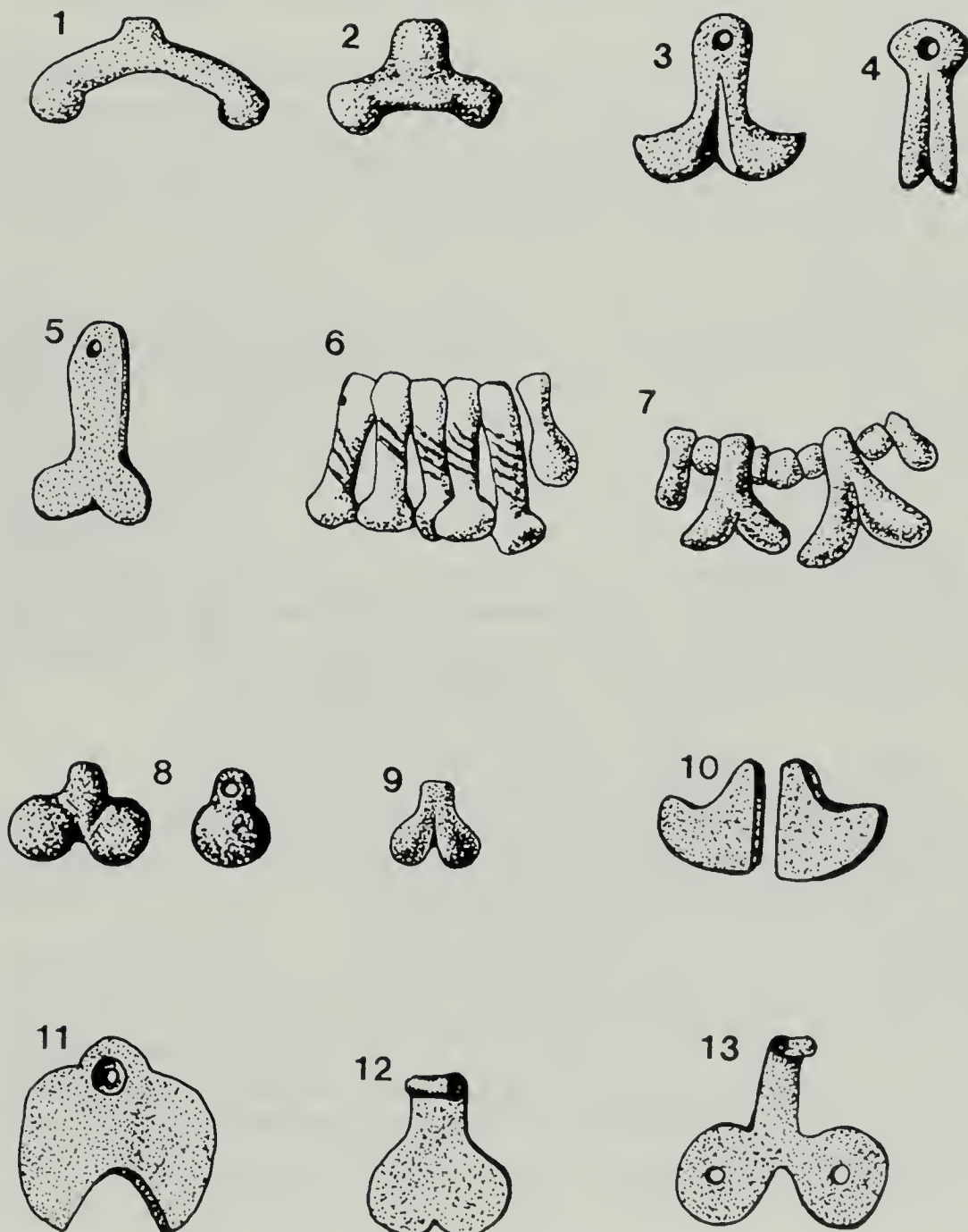
---

TAV. IV. — 1: Pendaglio bilobato in rame. Gerolfingen. Eneolitico (BORDREUIL, 1966: Fig. 2, 2). - 2: Pendaglio bilobato in pietra. Möringen. Eneolitico (BORDREUIL, 1966: Fig. 2, 3). - 3-4: Pendagli bilobati in pietra. Monachil (Spagna). Eneolitico (BORDREUIL, 1966: Fig. 2, 18). - 5: Pendaglio bilobato in lapislazzuli. Ur (Mesopotamia). - 6-7: Pendagli bilobati e a « battacchio di campana » in rame. Kostantinova (Ukraina). Eneolitico (GIMBUTAS, 1956: Figg. 37, c - 50, b). - 8: Pendaglio bilobato in pietra. Ipogeo di Hal Saflieni. Malta. Eneolitico (EVANS, 1971: Pl. 38, 10). - 9: Pendaglio bilobato in ambra. Lituania. Eneolitico (GIMBUTAS, 1956: Fig. 50 a). - 10: Imitazioni di canino di cervo in pietra. Bad Cannstad (Stuttgard). Neolitico? (BORDREUIL, 1966: Fig. 2, 1). - 11: Pendaglio bilobato in osso. Susa I Eneolitico (BORDREUIL, 1966: Fig. 2, 14). - 12: Pendaglio bilobato in lastra di bronzo. Ungheria. Eneolitico? (BORDREUIL, 1966: Fig. 2, 12). - 13: Pendaglio bilobato in lastra di bronzo. Svizzera. Età del Bronzo (BORDREUIL, 1966: Fig. 2, 5).

presto di una efficientissima marineria, con la quale esercitarono la pirateria ed effettuarono scambi commerciali ad ampio raggio.

I più recenti studi sul Cicladico lo suddividono in ben otto « gruppi » o culture che, in ordine di decrescente antichità, sono: Lakkoudhes, Pelos, Plastiras, Kampos, Syros, Kastri, Amorgos, Phylokopi I.

A noi interessa solo il secondo di tali gruppi, quello di Pelos, al quale vanno attribuiti i « pendagli bilobati » di cui dirò più innanzi.

La cultura di Pelos è attestata in diverse isole delle Cicladi, cioè a Melos (necropoli di Pelos, Kalogries, e da Phylakopi); a Naxos (necropoli di Lakkoudes, Akrotiri, Keli, Kampos, Makris); a Paros (necropoli

di Panaya, Pyrgos, Plastiras); ad Antiparos (necropoli di Krassadhes); a Despotikon (necropoli di Zoumbaria); e a Siphnos (necropoli di Vathy e Akrotiraki). I « pendagli bilobati » si ebbero unicamente dalle necropoli di Pyrgos, nell'isola di Paros, di Krassadhes ad Antiparos e di Zoumbaria a Dhespotikon (DOUMAS, 1977: 25).

b) *Le sepolture.*

Salvo nel caso della facies di Phylakopi, tutte le nostre conoscenze sulla cultura materiale delle varie facies cicladiche ci vengono dalle sepolture. Queste sono quasi unicamente del tipo a cista litica, scavate a poca profondità nel terreno e di forma quadrangolare o trapezioidale, ricoperte di lastre di pietra.

Si tratta in genere di sepolture singole, nelle quali l'inumato giace il più spesso sul fianco sinistro, in posizione « fetale », accompagnato da abbondante corredo, costituito da elementi ceramici e litici e, assai raramente, metallici. Tali elementi, nel caso della Cultura di Pelos, sono costituiti da pissidi ceramiche, sia sferiche che cilindriche, e da giare con collo ben evidenziato, che possono presentare il fondo piatto o sostenuto da piede conico.

A questo ristretto repertorio di forme ceramiche, derivate da quelle della precedente Cultura di Lakkoudhes, si aggiungono lame in ossidiana e perle sferiche in pietra di vario colore, nonché altre più sofisticate, in forma di quadrupede, uccello, rospo, e i « pendagli bilobati ».

I corredi funerari comprendono figurine in marmo molto schematiche e piatte e di forme poco varie. Esse sono di forma sub-triangolare, con due intacchi laterali che si fronteggiano e recano ad un estremo un elemento allungato che ne rappresenta il complesso collo-testa; si tratta di quel tipo che viene indicato come « a forma di violino »; non mancano, inizialmente, forme molto più schematiche.

c) *I pendagli bilobati.*

Fra le indagini condotte nel secolo scorso nelle Cicladi, sono per noi di grande interesse quelle dello Tsountas, che descrisse 13 sepolture da lui indagate nella necropoli di Pyrgos nell'isola di Paros, 9 in quella di Krassadhes nell'isola di Antiparos e 4 in quella di Dhespotikon.

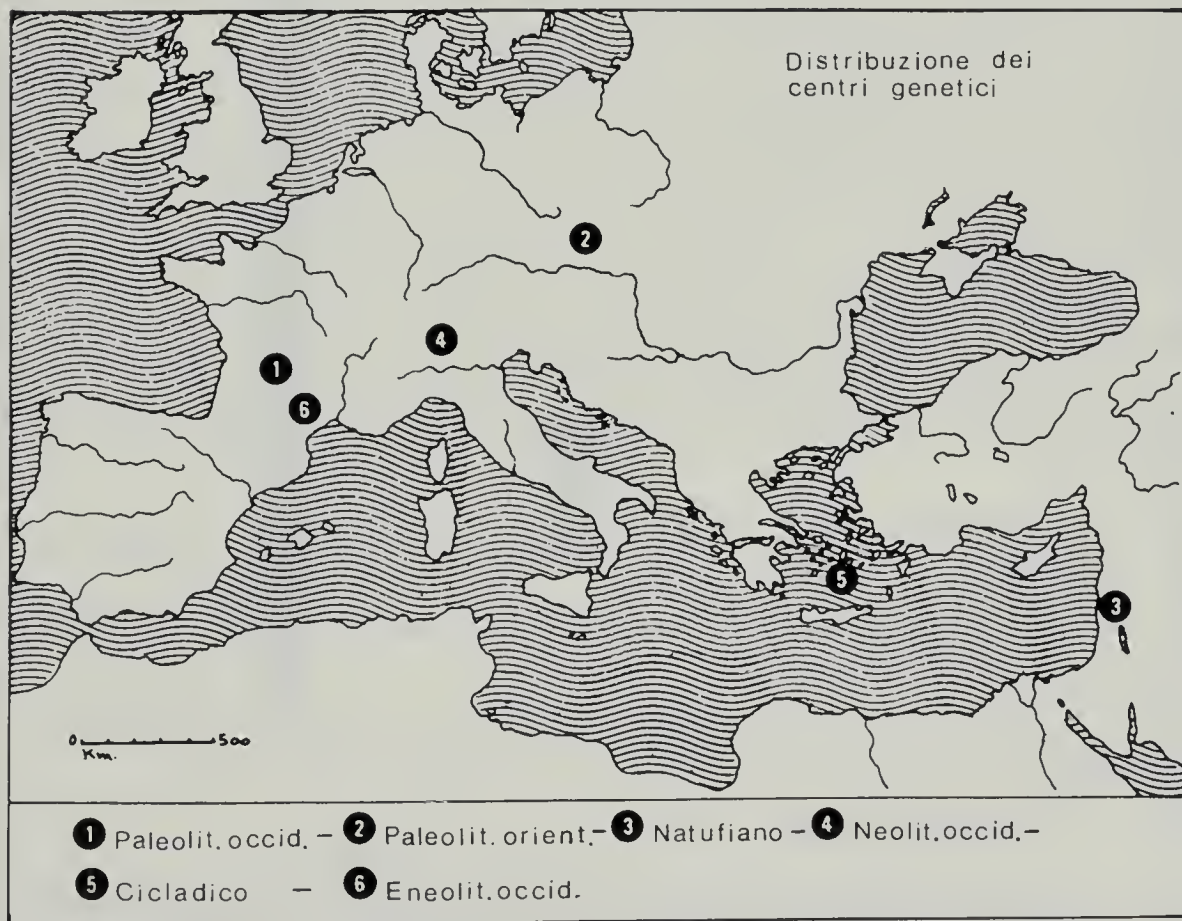
Vediamo ora in dettaglio tali ritrovamenti: la cista n. 102 di Pyrgos restituì allo Tsountas due « pendagli bilobati » in pietra, figurati dallo stesso sotto i numeri 44 e 45 nella sua Tavola 8 (TSOUNTAS, 1898: 159); (Tav. II, 4, 5). Dalla cista n. 105 ebbe invece un unico « pendaglio bilobato », ma doppio, fabbricato in conchiglia (TSOUNTAS, 1898: Tav. 8, n. 19); (Tav. II, 11).

La cista numero 90 gli restituì un solo pendaglio di fattura molto grossolana, in pietra (TSOUNTAS, 1898: Tav. 8, n. 47); (Tav. II, 6).

Dalla necropoli di Krassadhes, nell'isola di Antiparos, si ebbero, dalla cista n. 115, due bellissimi « pendagli bilobati » in pietra ed un « pendaglio a punta » (TSOUNTAS, 1898: Tav. 8, nn. 37, 38, 39); (Tav. II, 1, 2, 8). La cista n. 119 restituì un unico « pendaglio a punta » (TSOUNTAS, 1898: Tav. 8, n. 55); (Tav. II, 7).

Dalla necropoli di Zoumbaria nell'isola di Dhespotikon, lo Tsountas trasse, dalla cista n. 135, un « pendaglio a punta », uno « bilobato » ed un'imitazione di canino atrofico di cervo in pietra (TSOUNTAS, 1898; Tav. 8, nn. 26, 28, 54); (Tav. II, 3, 9, 10).

d) *Posizione cronologico-culturale.*

Tutti i pendagli, sia « bilobati » che « a punta », sopra ricordati come provenienti dalle ciste scavate dallo Tsountas, sono da ascrivere al Cicladico Antico Primo ed in particolare sono da ritenersi specifici della

TAV. V. — Distribuzione dei centri genetici dei pendagli bilobati eurasici.

Cultura di Pelos che, in termini di cronologia, viene ascritta ad un momento compreso fra il 3200 ed il 2700 avanti Cristo (DOUMAS, 1976: 28).

F) *Il centro genetico eneolitico occidentale europeo.*

a) *L'area distributiva.*

L'area distributiva interessata dalla produzione di questo « centro genetico » si deve ritenere centrata sulla regione francese posta al meridione del Massif Central, con una punta isolata al nord-ovest, nella Charente ed una al nord-est, nel Giura francese (Tav. V, 6). I Dipartimenti interessati da tale distribuzione (secondo i dati forniti nel 1966 da BORDREUIL, con qualche nostra integrazione) risultano i seguenti (coi relativi numeri delle località interessate per ciascun Dipartimento): Aveyron (50 località), Hérault (36), Gard (15), Ardèche (9), Tarn-et-Garonne (7), Bouches-du-Rhône (7), Aude (6), Var (5), Alpes Maritimes (5), Lot (4), Lozère (4), Tarn (3), Hautes Alpes (2), Jura (2), Pyrenées Orientales (2), Drôme (1), Charente (1), Vaucluse (1). Complessivamente si tratta di ben 160 località di rinvenimento.

Del repertorio di questo gruppo fanno parte anche i così detti « pendagli a punta », che si accompagnano spesso ai « pendagli bilobati monoblocco ». Dei ritrovamenti dei « pendagli a punta » stessi, non ci è stato possibile trovare nella letteratura francese alcun inventario, per cui dobbiamo limitarci a precisare che se ne ebbero da diversi Dipartimenti meridionali, fra i quali segnaliamo: Gard, Lot, Hérault, Var, Alpes Maritimes, Aveyron.

Per la Francia non disponiamo di elenchi che concernano le imitazioni di canini, nè il ritrovamento di canini forati di cervo.

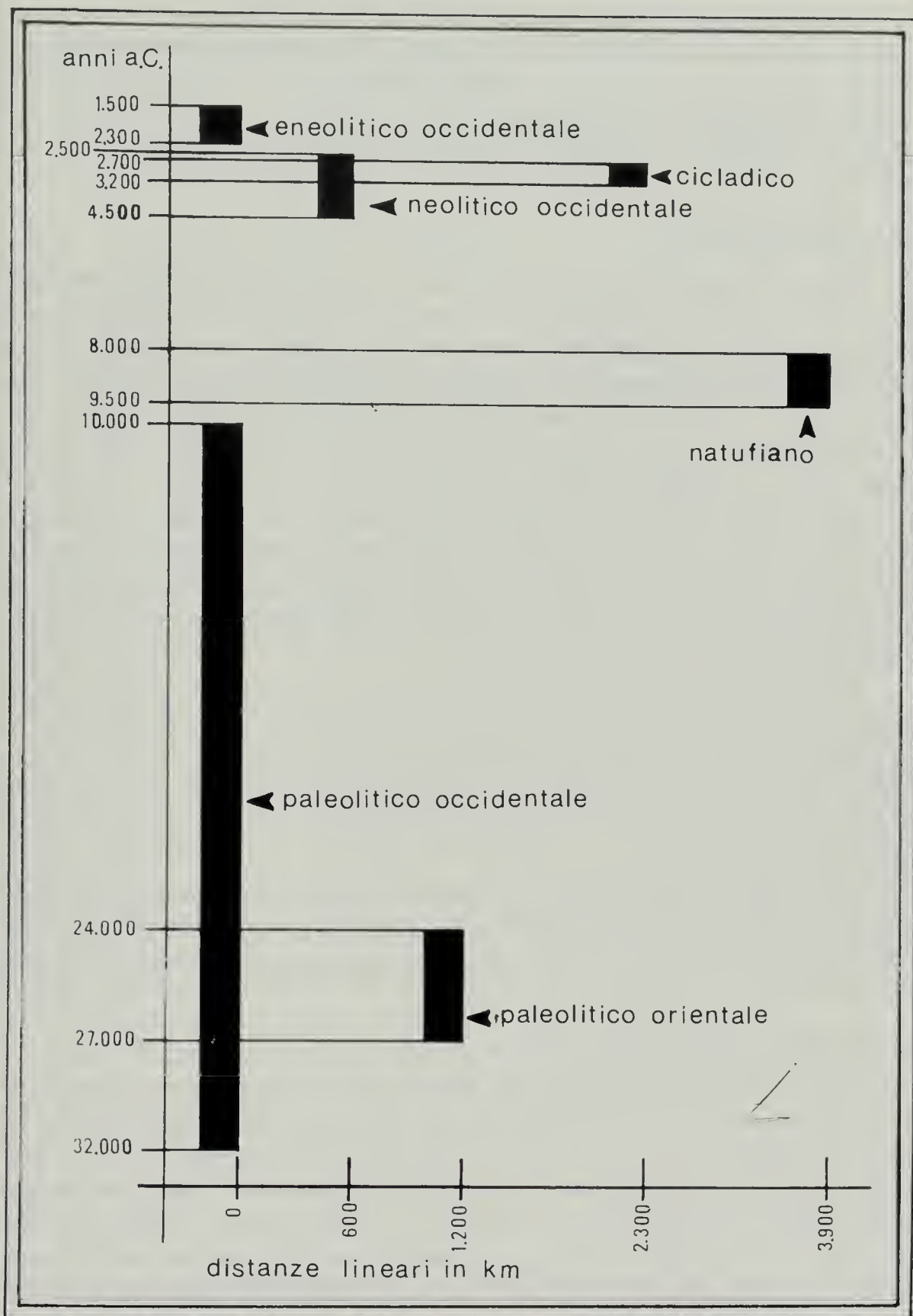
Per l'Italia, che possiamo considerare una propaggine orientale dell'area francese, disponiamo invece dei seguenti dati, desunti dai nostri inventarî:

1) Pendagli bilobati monoblocco (perle ad alette): Lombardia 3 località, Liguria 3 Veneto 1.

2) Imitazioni di canino: Lombardia 2, Lazio 1, Abruzzo 1, Puglia 1, Sardegna 1.

3) Canini di cervo forati: Lombardia 3, Veneto 1, Trentino 1, Sardegna 1.

4) Pendagli a punta: Liguria 3.

Per le altre regioni europee, abbiamo segnalazioni di « pendagli bilobati monoblocco » per due località della Spagna, quattro della Svizzera, una di Malta e alcune dell'Ukraina e della ex Prussia orientale.

TAV. VI. — Distanze geografiche e posizione cronologica di centri genetici dei pendagli bilobati eurasici.

Questi elementi sono segnalati, sia pure sporadicamente e probabilmente per tempi assai vicini a noi, anche per la Polinesia, la Micronesia, l'Indonesia, nonché per il Sud America (Ecuador e Costarica), il Nord America (Hohakam Culture dell'Arizona) e taluni Eskimo dell'estremo nord del Continente Americano (CORNAGGIA CASTIGLIONI, 1974).

b) *I pendagli bilobati.*

Oltre a canini di cervo forati (Tav. II, 19) il repertorio dei pendagli dell'area francese comprende rari elementi costituiti da falangi forate (Tav. II, 12) e « pendagli bilobati monoblocco » che possono differire fra loro per la conformazione delle estremità distali, a semisfera oppure appuntite, con tutte le forme intermedie (Tav. II, 13, 14, 16, 17, 20).

A questi elementi vanno infine aggiunti i così detti « pendagli a punta », pure confezionati in pietra (Tav. II, 15, 18, 21).

Per quanto concerne il nostro Paese, accanto ai canini di cervo forati, (Tav. III, 1) vanno segnalate le imitazioni degli stessi, in pietra e in osso (Tav. III, 5, 6) ed i « pendagli bilobati monoblocco », parte in pietra, parte in osso (Tav. III, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18), nonchè, in pietra, i « pendagli a punta » (Tav. III, 9, 11).

Riproduciamo due pendagli svizzeri (il primo in rame, il secondo in pietra) provenienti da insediamenti dei laghi svizzeri, e due pendagli, pure in pietra, di provenienza spagnola (Tav. IV, 1, 2 - 3, 4).

In Tav. IV, 8, è riprodotto l'unicum di Malta, mentre in Tav. IV, 9 è figurato un « pendaglio bilobato monoblocco » in ambra, proveniente dalla Lituania.

La produzione eneolitica o del centro occidentale si prolunga quindi, qua e là, sin addentro l'Età del Bronzo, come lo mostrano taluni pendagli bilobati in lamina di bronzo, sia ungheresi che svizzeri (Tav. IV, 12, 13).

c) *Posizione cronologico-culturale.*

Secondo taluni autorevoli specialisti francesi (fra i quali Escalon de Fonton) la produzione iniziale dei « pendagli bilobati » francesi sarebbe da attribuirsi alle genti portatrici della cultura di Ferrières e, più precisamente, alla seconda fase di tale cultura (Ferrières II) che, in termini di cronologia assoluta si pone al 2300 a.C. Tale cultura, apparsa attorno al 2600 a.C., occupa inizialmente l'Ardèche, il Gard e l'est dell'Hérault, dai quali Dipartimenti si diffonde successivamente in quelli che abbiamo ricordati come aree distributive dei « pendagli bilobati » francesi. Si tratta di genti dedite alla pastorizia ed alle pratiche agricole, che inte-

gravano con la caccia. Ad esse spetta la costruzione della massima parte dei dolmens della Linguadoca, nei cui livelli basali sono sempre largamente rappresentati i « pendagli bilobati ».

Partendo da un substrato Ferrières, a quest'ultima cultura fa seguito quella di Fontbouisse, a partire all'incirca dal 2200 a.C. Anche quest'ultima produce « pendagli bilobati » il cui uso si prolunga nel tempo, sino al Bronzo Antico Primo, che si data fra il 1800 ed il 1700 a.C. Nella Provenza i « pendagli bilobati » apparvero con un leggero ritardo, rispetto alla Linguadoca, cioè col fiorirvi della Cultura campaniforme, evoluta attorno al 2000 a.C.

In Italia, i « pendagli bilobati » provenienti chiaramente dall'est francese, debbono essere apparsi agli inizi del secondo Millennio, unitamente alle « perle a punta » della medesima origine.

Assieme a tali elementi perdurano, nell'Eneolitico, le « imitazioni » e l'impiego dei canini di cervo, che nel Trentino è attestato ancora per la Prima Età del Bronzo. In Sicilia l'impiego dei canini di cervo forati e delle loro « imitazioni » sembra essere stato del tutto ignoto, mentre per la Sardegna abbiamo notizia dell'impiego sia dei canini sia delle loro « imitazioni »; queste ultime, del tipo che ricorda da vicino quello in uso durante il Paleolitico superiore nel nostro « centro genetico occidentale » (Tav. III, 17).

Abbiamo così passato in rassegna le produzioni di 6 « centri genetici » eurasici che, attraverso il tempo e lo spazio, hanno prodotto ben individuabili serie di « pendagli bilobati », nelle loro varie versioni; detti « centri » non sembrano però essere stati gli unici in quanto, fra l'altro, ad un ipotetico centro eneolitico mesopotamico sembrerebbero da ascriversi taluni, rari ma molto significativi, pendagli: un pendaglio semilunare di età Halafiana, della metà del IV Millennio (Tav. IV, 11); e uno, di tipo ginemorfo, in lapislazzuli, rinvenuto nella tomba PG-405 della necropoli predinastica di Ur, che si data attorno alla metà del IV Millennio (WOOLLEY, 1943, 375) (Tav. IV, 5).

Ascrivibili alla tradizione tipologica del gruppo cicladico sembrano, i pendagli « a battacchio di campana » in rame, della Cultura dei Kurgani, provenienti da Konstantinova sul Don (Tav. IV, 6) e quelli « bilobati », pure in rame, rinvenuti nella medesima località e databili attorno alla prima metà del Secondo Millennio, 1700 a.C. (GIMBATUS, 1956, 67, 89); (Tav. IV, 7).

Chiude la serie dei centri genetici, quella ubicata in Mesoamerica, fra l'Ecuador ed il Costa Rica, le cui origini permangono più che enigmatiche, data la somiglianza con le produzioni di « pendagli bilobati » di taluni centri genetici europei. (CORNAGGIA CASTIGLIONI, 1974).

7) Raffronti tipologici.

Per metterci in grado di trarre le nostre conclusioni circa la presunta esistenza di legami filogenetici fra i varî « gruppi » di cui stiamo dicendo, ci restano da esaminare due questioni capitali: *a*) se esistano, o meno, delle somiglianze morfologiche fra le varie produzioni industriali dei « gruppi » in questione; *b*) quali siano le distanze geografiche e cronologiche che separano fra loro i « gruppi » stessi.

Alla prima di tali questioni risponderemo in questo paragrafo, alla seconda, in quello susseguente.

La produzione di « pendagli bilobati » del « gruppo paleolitico superiore occidentale » (fatta eccezione per quella dei canini atrofici di cervo forati) consta unicamente di « imitazioni » di canini che presentano una loro morfologia specifica, che non trova riscontro se non nella sporadica produzione di un altro « gruppo », quello « neolitico occidentale ». Per la relativa morfologia si veda la Tav. I ai numeri 2-5. (Per i confronti con gli elementi neolitici si veda la Tav. III, nn. 3-4).

La produzione del « gruppo paleolitico superiore orientale » non ha nulla a che vedere con quella del « gruppo paleolitico occidentale », in quanto comprende unicamente pendagli bilobati di costruzione monoblocco che raffigurano direttamente un busto ginemorfo acefalo; recano inoltre al retro una breve placchetta disposta orizzontalmente, entro la quale è praticato verticalmente un foro passante per la sospensione (Tav. I, 7, 9).

La produzione del « centro cisgiordano », che succede nel tempo a quella descritta, comprende, oltre ad imitazioni di canini che venivano montati in coppia per comporne collane, anche rari elementi monoblocco (Tav. I, 15-18). Accanto ai pendagli di cui sopra, si utilizzarono anche falangi di gazzella ed articolazioni di ossa di uccelli con la medesima funzione e ancora, ma raramente, canini di cervo forati alla radice (Tav. I, 11, 12).

Addentrandoci maggiormente nei tempi olocenici, incontriamo la modestissima produzione del « centro neolitico occidentale », costituita da poche imitazioni di canini di cervo, tanto di tipo naturalistico che di tipo stilizzato, come fu in uso nel « gruppo paleolitico superiore occidentale » (Tav. IV, 10. Tav. III, 3, 4).

Passando ora alla produzione del « centro cicladico » rileveremo come essa sia costituita essenzialmente da elementi monoblocco, sia pure variamente conformati, cui si accompagnano anche « pendagli a punta », che fanno qui la loro prima apparizione nella produzione eurasica (Tav. II, 1-11). Questa produzione cicladica potrebbe essere riferita, molto approssimativamente, a quella del « gruppo paleolitico superiore orientale europeo », ma dal quale dista però nel tempo oltre ventimila anni!

La rassegna delle produzioni in « pendagli bilobati » dei varî « centri genetici eurasici », si chiude con quella del « centro genetico eneolitico occidentale europeo », composta essenzialmente da elementi di costruzione monoblocco (Tav. II, 13, 14, 16, 17, 20), nonché di « pendagli a punta » (Tav. II, 15, 18, 21). Anche in questo gruppo prosegue l'impiego dei canini di cervo forati e di qualche falange di ruminante (Tav. II, 12, 19). Questa produzione, piuttosto monotona anche per quanto concerne il nostro Paese, appare notevolmente più schematizzata di tutte le precedenti e comprende ancora qualche « imitazione » di canino, assai stilizzata (Tav. III, 5, 6).

Da quanto esposto, risulta chiaramente come, sul piano strettamente morfologico, le somiglianze fra le produzioni in « pendagli bilobati » dei varî centri genetici eurasici risultino alquanto vaste, tenendo conto del fatto che il motivo rappresentato è sempre ed unicamente la figura di un busto ginemorfo acefalo.

8) Posizione cronologica e dislocazione geografica.

Prima di tentar di trarre le conclusioni in merito all'eventuale esistenza di rapporti fra le varie produzioni dei « centri genetici » che siamo venuti enumerando, occorre ancora esaminarne in dettaglio la loro dislocazione nell'area eurasica (Tav. V) e le reciproche posizioni nel tempo (Tav. VI). La Tav. V mostra chiaramente una tale dislocazione geografica che completeremo ora precisando quali siano le distanze in linea d'aria, intercorrenti fra i varî centri genetici, tenendo conto della loro successione temporale. Ci sarà così possibile osservare quali siano gli iati cronologici che intercorsero fra le produzioni stesse.

Nel « centro genetico » più antico, quello « paleolitico superiore occidentale », l'attività si è ininterrottamente svolta all'incirca fra il 32.000 ed il 10.000 avanti Cristo, cioè per ben 22.000 anni.

A tale produzione iniziale fa seguito quella del « centro genetico paleolitico superiore orientale », perdurata parallelamente fra il 27.000 ed il 24.000 avanti Cristo, per complessivi 3.000 anni. Lo iato cronologico che separa l'inizio di tali produzioni è pertanto pari a 5.000 anni, mentre la distanza che li separa, in linea d'aria, è di circa 1.200 chilometri.

Ai centri pleistocenici fa seguito, in tempi olocenici, il « centro genetico cisgiordano », che inizia la sua attività attorno al 9.500 avanti Cristo e la chiude nell'8.000, perdurando così in produzione per 1.500 anni.

Il « centro cisgiordano » dista in linea d'aria da quello « paleolitico superiore orientale » circa 2.700 chilometri e lo iato intercorrente fra le due produzioni è pari a 14.500 anni.

Sempre procedendo dal più antico verso il recenziore, incontriamo così il « centro genetico neolitico occidentale », la cui produzione si svolse

fra il 4.500 ed il 2.500, perdurando per circa 2.000 anni. Lo iato che separa la produzione di questo centro da quello precedente è intorno ai 3.500 anni, mentre la distanza fra i centri è di 3.300 chilometri.

Segue il « centro genetico cicladico », che fu attivo fra il 3.200 ed il 2.700, cioè per 500 anni. La distanza del « centro cicladico » da quello « neolitico occidentale » è di 1.700 chilometri ed il tempo che intercorre fra l'inizio degli stessi è di 1.300 anni.

Chiude la serie dei « centri genetici eurasici » il « centro eneolitico occidentale », che ebbe vita fra il 2.300 ed il 1.500 avanti Cristo, che dista in linea d'aria dal « centro cicladico » 2.300 chilometri ed ha un ritardo cronologico rispetto a quest'ultimo di circa 900 anni.

Questi dati si trovano visualizzati nella Tav. VI.

9) Natura del fenomeno morfogenetico.

Conoscendo ora quanto era indispensabile sapere circa le produzioni dei varî « centri genetici » e la loro posizione nel tempo e nello spazio, siamo in grado di esprimere un giudizio motivato sui fenomeni che hanno condotto alla loro genesi.

Secondo i correnti punti di vista, la nascita dei « centri » sarebbe il frutto di un vero e proprio fenomeno « filogenetico », il quale, protraendosi attraverso lo spazio ed il tempo, avrebbe interessato circa trentamila anni (cioè fra il 32.000 a.C., nascita del primo centro paleolitico occidentale ed il 2.300 a.C., nascita dell'ultimo centro genetico dei « pendagli bilobati », quello eneolitico occidentale). Tale interpretazione del fenomeno, tuttavia, non regge ad una analisi dei fatti, considerando le forti distanze intercorrenti fra i centri, non certo favorevoli ad una precisa trasmissione culturale e, soprattutto, in vista dei relativi fortissimi iati cronologici.

Questo ci conduce necessariamente ad invocare per il fenomeno stesso una soluzione di tipo « convergentistico », cioè dovuta al semplice rinnovarsi di successive invenzioni locali, senza rapporto fra loro.

Ma come spiegare allora che fra le varie produzioni in « pendagli bilobati » dei centri genetici stessi intercorra un'innegabile « aria di famiglia »? Per dar conto, agevolmente, del ripetersi delle invenzioni e conseguentemente delle similitudini fra le loro produzioni, potremmo invocare il così detto « principio delle posibilità limitate » dovuto ad Alexander Goldenweiser, secondo il quale le manifestazioni ergologiche di una cultura possono somigliare a quelle di un'altra, anche remota, poiché vi sarebbe esclusivamente un numero limitato di modi per eseguire un dato lavoro.

Personalmente ritengo che non sia affatto indispensabile ricorrere a tale spiegazione di comodo e sia possibile dare delle cose una versione forse molto più convincente.

In tal senso vorrei ricordare anzitutto, come la produzione dei « pendagli bilobati » sia sempre partita da una comune necessità, che era quella impellente di sopperire ad una carenza dei canini di cervo atrofici e, inoltre, che l'impiego di questi, a guisa di « pendagli », sembrerebbe essersi perpetuato ininterrottamente dai tempi paleolitico-superiori occidentali a quelli dell'Età dei Metalli.

Se le cose fossero effettivamente procedute in tal senso (e la documentazione disponibile sembrerebbe provarlo) l'ipotesi che un tale prolungato uso dei canini di cervo abbia costituito una sorta di « supporto occulto » al perpetuarsi di una specifica tradizione e, conseguentemente, della fabbricazione sostitutiva delle loro « imitazioni », non ci sembra affatto trascurabile. Un tale meccanismo trasmissivo, attraverso il tempo avrebbe così potuto, di tratto in tratto ed a migliaia di anni di distanza, suscitare la nascita di nuovi « centri genetici » le cui produzioni presentassero fra loro quella innegabile « aria di famiglia » cui abbiamo già accennato. Terminologicamente dovremmo parlare di un « fenomeno di convergenza » (anzi, di più fenomeni « convergentistici ») respingendo la dizione di « filogenesi » sin qui ritenuta valida dagli Autori.

Se questa è una plausibile spiegazione del fenomeno, resta da dire quali siano state le ragioni profonde della sua nascita e della sua così lunga durata, veramente eccezionale anche a scala paletnologica.

Per tentare di risolvere quest'ultima questione, occorre ancora una volta riferirsi direttamente alla morfologia dei canini di cervo, che delle produzioni dei varî « centri genetici » furono i prototipi. Ricordiamo anzitutto come solo in taluni Cervidi (*Cervus elaphus*, *Rangifer tarandus*) siano presenti dei denti canini, e unicamente una coppia nel solo mascellare superiore. Questi canini atrofici sono molto piccoli e con corona appuntita nella Renna, mentre sono più grandi e con corona ovalare e ripiegata all'esterno, nel Cervo. La corona nei canini di Cervo è priva di smalto, sicché i denti , poco visibili nel mascellare, non hanno nulla di appariscente se confrontati con altri canini, quali quelli dei Carnivori dei quali si servivano parimenti le genti paleolitiche per farne « oggetti di adorno ». Ciononostante, secondo una statistica dovuta al Leroi-Gourhan, sui 200 denti perforati per la sospensione, ben il 25% erano canini di cervo, preceduti solamente in questa funzione dai canini di volpe (31%), che sono più numerosi, dato che un soggetto ne possiede quattro anziché due (LEROI-GOURHAN, 1964: 28).

Nel giudicare dell'interesse portato dai Paleolitici ai canini di cervo, dobbiamo far conto del fatto che essi, emeriti cacciatori, dovevano cono-

scere la dentatura delle prede che abbattevano, e così avevano facilmente rilevato come nessuna possedesse denti simili ai canini di cervo; di qui l'interesse causato dalla loro rarità, determinata dal fatto che ogni animale ne possedeva unicamente una coppia, talché era tutt'altro che facile (come non era facile abbattere un cervo, durante il Paleolitico poco frequente, salvo che in Spagna) approvvigionarsene per la fabbricazione di quegli elementi di adorno cui li destinavano.

Ma l'interesse dei Paleolitici nei confronti dei canini di cervo non era dovuto unicamente alla loro rarità, ma prevalentemente alla loro particolarissima morfologia.

Essi dovevano infatti aver notato come una coppia di questi denti, ravvicinata fra loro in opposizione delle corone, assumesse la morfologia suggestiva di uno schematico busto femminile acefalo, provvisto di grandi seni sporgenti (Tav. I, n. 1). Questo aspetto sessuale dell'impiego dei canini di cervo nella Preistoria, è stato misconosciuto dagli Autori che si sono occupati della problematica dei canini. Unicamente la potente suggestione nascente da una tale raffigurazione sessuale femminile, può spiegare il persistere, attraverso così gran lasso di tempo, di una tradizione immutata, destinata a perpetuarne le figurazioni.

E che le genti preistoriche attraverso il tempo riconoscessero nell'accoppiamento dei canini, e nelle loro « imitazioni », che abbiamo denominate « pendagli bilobati », la raffigurazione ginemorfa di un torso acefalo, non ci sembra più necessario dimostrare, dopo quanto ne abbiamo già scritto in un precedente lavoro (Cornaggia Castiglioni & Calegari, 1975); per gli increduli, sarà sufficiente invitarli ad osservare i « pendagli bilobati » di Dolnì Vestonice, che non possono lasciar sussistere dubbi di sorta al riguardo. Un significato « fallico » lo si potrebbe proporre per i « pendagli a punta », per la loro morfologia e per il fatto che, a volte, li troviamo accoppiati a quelli bilobati, quasi a voler suscitare una contrapposizione sessuale fra gli uni e gli altri.

10) Destinazioni ed attribuzioni esoteriche.

Non sono abbondanti i casi di sepolture, anche se assai probanti, nei quali sia stato possibile accertare con sicurezza la disposizione dei « pendagli bilobati » sui corpi degli inumati.

Fra queste, come di particolare interesse, ricorderemo la « triplice sepoltura » della Barma Grande e la sepoltura epigravettiana delle Arene Candide, nonché quelli delle inumazioni natufiane di El-Wad. In questi casi si è accertato come, sia i canini forati, sia i « pendagli bilobati » di tipo composito, si utilizzassero tanto in coppia che isolatamente per decorare cuffie e frontali, nonché per applicazioni isolate, come ad esempio

nella sepoltura delle Arene Candide, dove i grandi pendagli erano stati collocati uno per parte, all'altezza delle ginocchia dell'inumato. Davanti ad una tale utilizzazione, viene da chiederci se tali elementi fossero deposti a corredo funerario delle sepolture in guisa di manifestazioni di *status symbols*, oppure per altre ragioni più profonde; è appunto quest'ultima interpretazione che io ritengo sia stata quella prevalente presso coloro che deponevano nelle sepolture questi manufatti.

Ma quali erano allora le virtù che le genti preistoriche attribuivano agli elementi in discorso? Ci risponde molto genericamente Leroi-Gourhan, scrivendo: « Les croches de cerf pour les dents, les cyprées pour les coquillages, les pendeloques ovales ou longues pour les objects à suspendre, semblent toutefois se rapporter assez clairement à des symboles de caractère féminin et masculin » (LEROI-GOURHAN, 1964: 135-136).

Altrettanto vaga la risposta fornitaci da Alberto Carlo Blanc, che si limita a dire che, ai canini atrofici del cervo deve essere attribuito un carattere presumibilmente sacro (BLANC, 1961: 123). Egli aggiunge: « They are at present the preferred trophy of the deer hunters of Central Europe (Hirschgrandeln). The rudimentary canines are often carved out with a knife even before the dead of the deer; and in Ungary the hunter kneels down, offering the canines he has collected to the master of the hunt a probable sign of the former magic or sacred meaning of the trophy. It is obvious that such pratice has been traditionally perpetuated from father to son among the deer hunters in the areas where the deer have persisted uninterruptedly since the Upper Paleolithic, as in the forest of Germany, Austria and Ungary » (BLANC, 1961, 123).

Le opinioni espresse dai due Autori sopra ricordati in merito all'impiego dei canini rudimentali del cervo, ci dicono chiaramente come, da parte loro, non si sia avvertito il significato iconografico né dei denti stessi, né delle loro imitazioni (i « pendagli bilobati ») e cioè che ci troviamo in presenza di riproduzioni altamente schematizzate di un busto femminile acefalo, provvisto di grandi seni sporgenti.

Una facile interpretazione non mancherebbe, per questi manufatti, di far riferimento, allo sfruttatissimo « culto della fecondità », rappresentato, per il Paleolitico, dalle celebri « Veneri ».

Ma anche senza riferirci (almeno per quanto concerne i tempi paleolitici) ad un vero e proprio « culto della fecondità » (la cui esistenza rimane ancora da dimostrare) pare sicuro che nei canini di cervo e nelle loro imitazioni, le genti preistoriche riconoscessero una rappresentazione sessuale femminile, pregna, così di per se stessa, di una enorme forza suscitatrice di vita e protettrice della stessa; ciò che oggi noi designamo quale un « amuleto », la cui azione apotropaica si esplicava nel recarlo direttamente a contatto del corpo.

11) Conclusioni.

Questa indagine ha avuto per obbiettivo principale l'appurare la validità della leggenda (che durava ormai da ben sette lustri) secondo la quale tutta la produzione dei « pendagli bilobati », iniziatasi nel Paleolitico superiore e chiusasi nella Prima Età del Bronzo, sarebbe stata il frutto di un fenomeno filogenetico, durato ininterrottamente per oltre trentamila anni. Gli accertamenti condotti in proposito hanno invece mostrato la gratuità di tale tesi, e come si sia trattato di una serie di fenomeni di « convergenza », anche se uniti fra loro da un filo ideale costituito unicamente dal prolungato uso dei canini atrofici di cervo, che furono, in ogni caso, i suscitatori del fenomeno.

12) Inventario dei reperti italiani di età olocenica.

L'inventario che segue è suddiviso regionalmente e concerne i reperti italiani di età olocenica. Per quelli pleistocenici cf. CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975: 44-49.

A) *Regione Liguria.*

1) *Badalucco* (Imperia). Grotta Tana Bertrand. Da questa necropoli eneolitica provengono 27 « pendagli bilobati » e 6 « a punta » (Tav. III, 10, 11, 12, 13). *Bibliografia*: CROWFORD, 1926; CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975: 46.

2) *Realdo* (Imperia). Grotta Arma de la Gra di Marmo. Da questa necropoli eneolitica provengono 15 « pendagli bilobati » e 29 del tipo « a punta » (Tav. III, 8-9). *Bibliografia*: RICCI-LANTIERI MOTIN, 1965: 68, Fig. 7.

3) *Val Maremola* (Savona). Tana dell'Armusso. Da sepolture eneolitiche proviene una quantità non precisata di perline ad « alette » ed a goccia. *Bibliografia*: ODETTI, 1980: 374.

B) *Regione Lombardia.*

4) *Civate* (Como). Grotta della Sabbia. Da questa necropoli eneolitica proviene un canino di cervo forato (Tav. III, 1). *Bibliografia*: CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975: 47.

5) *Magreglio* (Como). Grotta Buco della Strega. Da questa cavità funeraria si ebbero due imitazioni di canino di cervo di pietra (Tav. III, 5-6). *Bibliografia*: GIUSSANI, 1959, 150.

6 *Entratico* (Bergamo). Grotta Buco del Corno. Da questa cavità funeraria si ebbe un « pendaglio bilobato » monoblocco in pietra

(Tav. III, 7). *Bibliografia*: CORNAGGIA CASTIGLIONI & PEZZOLI, 1970: Tav. 3, 1.

7) *Aviatico* (Bergamo). Grotta Corna Altezza. Da questa cavità si ebbe un canino di cervo forato. *Bibliografia*: PEZZOLI & CALEGARI, 1979: Fig. 4, 2.

8) *Aviatico* (Bergamo). Grotta Büs de la Scabla. Da questa necropoli eneolitica si ebbe un « pendaglio bilobato » in pietra (Tav. III, 15). *Bibliografia*: CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975: 47.

9) *Zogno* (Bergamo). Grotta di Andrea. Da questa necropoli eneolitica si ebbero 9 canini di cervo forati ed un « pendaglio bilobato » in pietra (Tav. III, 14). *Bibliografia*: POGGIANI KELLER, 1980: III, 6.

10) *Zogno* (Bergamo). Busa del Pajer. Da questa cavità si ebbero almeno due imitazioni di canino di cervo in osso. *Bibliografia*: POGGIANI KELLER, 1980.

C) *Regione Veneto.*

11) *Negràr* (Verona). Insediamento capannicolo delle Colombare. Da una capanna di questo insediamento eneolitico, si ebbe un « pendaglio bilobato » in pietra. (Tav. III, 16). *Bibliografia*: CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975: 47.

12) *Sant'Orso* (Vicenza). Caverna Bocca Lorenza. Da questo insediamento della fase recente della Cultura dei vasi a bocca quadrata e dell'Eneolitico si ebbe, da posizione stratigrafica poco chiara, un canino di cervo forato. *Bibliografia*: PELLEGRINI, 1910, Tav. V.

D) *Regione Trentino.*

13) *Romagnano* (Trento). Loc I. Da questa necropoli di inumati, del Bronzo Antico (tombe nn. 6 e 13) si ebbero complessivamente 5 canini di cervo forati. *Bibliografia*: CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975: 48.

E) *Regione Abruzzo.*

14) *Bolognano* (Pescara). Grotta dei Piccioni. Dal livello a Cultura di Ripoli di questa cavità, si ebbe un canino di cervo forato e due imitazioni dello stesso in osso (Tav. III, 2-3). *Bibliografia*: CREMONESI, 1976, Fig. 45, nn. 6-7.

F) *Regione Lazio.*

15) *Cerveteri* (Roma). Grotta Patrizi al Sasso di Furbara. A corredo di una inumazione del Neolitico Medio (Cultura del Sasso) si ebbe

una imitazione di canino di cervo in pietra (Tav. III, 4). *Bibliografia*: RADMILLI, 1954a, Fig. 10, 15.

G) *Regione Puglia.*

16) *Laterza* (Bari). Necropoli eneolitica. La sepoltura numero 2 di questa necropoli ha restituito una imitazione di canino di cervo in pietra, mentre la tomba numero 3 ha fornito un « pendaglio bilobato » in osso, tratto da una tibia di uccello (Tav. III, 18). *Bibliografia*: BIANCOFIORE, 1967, Fig. 25, n. 5.

H) *Regione Sardegna.*

17) *Cagliari.* Grotta Sant'Elia. Da questa cavità funeraria si ebbero numerosi canini di cervo forati. *Bibliografia*: CORNAGGIA CASTIGLIONI & CALEGARI, 1975: 48.

18) *Mara* (Sassari). Grotta Sa Uccà e Tintirriolu. Con altri « elementi di adorno », questa cavità ha restituito l'unica imitazione di canino di cervo in osso che ci sia sin qui nota per la Regione (Tav. III, 17). *Bibliografia*: LORIA, 1978: 162, Fig. 37, 17.

13) BIBLIOGRAFIA GENERALE

ABSOLON K., 1939 - Modernist Moravia Art 30.000 Years Ago - *The illustrated London News*, March 25, London, pp. 467-469.

BAROELLI P., 1933 - Nuove ricerche preistoriche nel territorio degli Ingauni - *Collana storico-archeologica della Liguria occidentale*, Casale Monferrato, vol. II, 5, pp. 1-36.

BIANCOFIORE F., 1967 - La necropoli eneolitica di Laterza. Origini e sviluppo dei popoli « protoappenninici » in Apulia - *Origini*, Roma, 1, pp. 195-299.

BLANC A. C., 1961 - Some evidence for the Ideologies of Early Man - In: WASHBURN, Social life of Early Man - *Viking Fund Publication in Antropology*, N.Y., n. 31.

BORDREUIL M., 1966 - Récherches sur les perles à ailettes - *Congrès Préhistoriques de France*, Ajaccio, 8, pp. 251-264.

BOSCH GIMPERA P., 1932 - Etnologia de la Peninsula Iberica - Barcelona.

BOURGEOIS A., 1878 - Grotte sépulcrale de Villehonneur (Vharente) - *Matériaux pour l'Histoire Primitive et Naturelle de l'Homme*, Paris, 9.

CARTAILHAC E., 1876 - Dolmens de Saint-Rome de Tarn (Aveyron) - *Matériaux Histoire primitive naturelle Homme*, Paris, Ser. 2, 7, pp. 513-520.

CAZALI DE FONDOUCE & OLLIER DE MARICHARD J., 1869 - La grotte des morts près Durfort (Gard) - *Materiaux Histoire primitive naturelle Homme*, Paris, Sér. 2, A. 5 (5), pp. 250-261.

CHILDE V. G., 1959 - L'Aube de la Civilisation Européenne - Paris.

CORNAGGIA CASTIGLIONI O., 1974 - Perle ad alette mesoamericane. Nota Preliminare - *Natura*, Milano, 63, pp. 194-198.

CORNAGGIA CASTIGLIONI O. & CALEGARI G., 1975 - I pendagli a busto ginemorfo del Paleolitico superiore centro-occidentale europeo, con un inventario ragionato dei reperti italiani - *Natura,* 66, pp. 25-62.

CORNAGGIA CASTIGLIONI O. & PEZZOLI E., 1970 - Elementi di corredo delle sepolture eneolitiche del Buso del Corno di Entratico (Bergamo) - *Natura,* Milano, pp. 253-262.

CLOTTES J. & COSTANTINI G., 1976 - Les civilisations dans les causses - *La préhistoire française,* Paris, 2, pp. 279-291.

COURTIN J., 1976 - Les civilisations néolithiques en Provence - La préhistoire française - II, Paris, 2, pp. 250-266.

CREMONESI G., 1976 - La Grotta dei Piccioni di Bolognano nel quadro delle culture dal Neolitico all'età del Bronzo in Abruzzo - Pisa.

CROWFOOT J. W., 1926 - Note on escavations in a Ligurian Cave, 1907-1909 - *Man,* 26, pp. 83-88.

DECHELETTE J., 1924 - Manuel d'Archéologie Préhistorique, Celtique et Gallo-romaine - Archeologie Prehistorique, Paris, 1.

DE MORTILLET G. & A., 1881 - Musée Préhistorique - Paris.

DOUMAS C., 1976 - Les Idoles Cycladiques - *Archeologia,* Dijon, 100.

DOUMAS C., 1977 - Early Bronze Age Burials Habits in the Cyclades - *Studies in Mediterraneain Archaeology,* 48, pp. 15-26.

EVAN J. D., 1971 - The prehistoric antiquities of the Maltese Islands: a Survey - London.

GARROD D., 1957 - The Natufian Culture: The Life and Economy of a Mesolithic People in the Near East - *Proceedings British Academy,* London, 43, pp. 211-227.

GIMBUTAS M., 1956 - The prehistory of Eastern Europe.

GIUSSANI A., 1959 - Indagini stratigrafiche nei depositi di riempimento del Buco della Strega, 2188 Lo, in Magreglio (Como) - *Rass. spel. ital.,* 11, pp. 148-152.

GONZALES ECHEGARAY J., 1978 - Origines del Neolitico Sirio-Palestino - *Cuadernos Arquelogia Deusto,* Universidad de Deusto, Deusto.

GUERRESCHI G., 1969 - Reperti provenienti dal Büs de la Scabla (Bergamo) - *Sibrium,* Varese, 9, pp. 45-69.

KLIMA B., 1962 - The first ground-plain of an Upper Paleolithic Loess settlement in the Middle Europe. In: BRAIDWOOD & WILLEY, Courses toward Urban Life, Washington.

LEROI-GOURHAN A., 1963 - Chronologie des grottes d'Arcy sur Cure (Yonne) - *Gallia Préhistoire,* Paris, 7.

LEROI-GOURHAN A., 1964 - Les religions de la Préhistoire, Paris.

LORIA R. & TRUMP D. H., 1978 - Le scoperte a « Sa Ucca de Su Tintirriolu » e il Neolitico sardo - *Acc. naz. Lincei, Ser. misc.* 49, Monumenti Antichi, Roma, 2, 2.

LWOFF S., 1942 - La Marche (Commune de Lussac-les Châteaux, Vienne. Fouilles Péricard et Lwoff. Industrie de l'os.) - *Bull. Soc. préhist. française,* Paris.

ODETTI G., 1980 - Valmaremola (Pietraligure, Prov. di Savona) - *Rivista Sci. preistoriche,* Notiziario, Firenze, 35 (1), p. 374.

PELLEGRINI G., 1910 - Stazione eneolitica della caverna Bocca Lorenza presso Sant'Orso (Vicenza) - *Bull. Paletn. ital.,* Parma, 36, pp. 71-85.

PEYRONY D., 1932 - Gisement préhistoriques de Bourdeilles (Dordogne) - *Archives Institut Paléont. humaine Paris,* Paris.

PEYRONY D., 1948 - Eléments de Préhistoire - Paris, 3.

PEZZOLI E. & CALEGARI G., 1979 - La cavità carsica Büs della Corna Altezza (1006 LO - BG) - *Natura bresciana,* Brescia, 16, pp. 243-261.

POGGIANI KELLER R., 1980 - La sezione archeologica del Museo della Valle - Zogno.

RICCI M. & LANTERI MOTIN E., 1965 - La terza campagna di scavo nella grotta sepolcrale eneolotica di Realdo - *Rivista Ingauna Intemelia*, Bordighera, 20, pp. 66-69.

RADMILLI A. M., 1954 a - Ricerche paletnologiche in alcune grotte del Lazio e dell'Abruzzo - *Rassegna speleologica italiana*, Como, 6 (41), pp. 147-166.

RADMILLI A. M., 1954 b - Sepoltura ad inumazione con cranio trapanato nella Grotta Patrizi, Sasso di Furbara - *Rivista Antopologia*, Roma, 41.

SAUTER M. R., 1944 - Essai sur l'histoire de la perle à ailettes - *Jahrbuch Schweizerischer Gesellschaft Urgeschichte*, Zürich.

TSOUNTAS C., 1898 - Kykladica - *Ephemeris Archailogike*, Atene.

VILASECA S. & CAPAFONS F., 1967 - La cueva sepulcral eneolitica de l'Arbonés - *Trabajos Prehisoira Seminario Historia Primitiva l'Hombre Universidad Madrid*, Madrid, 23.

WOOLLEY C. L., 1943 - Ur Excavations, II, The Royal Cemetery - New York.

ZORZI F., 1953 - Resti di un abitato capannicolo eneolitico alle Colombare di Negràr (Verona) - *Atti IV Congresso Internazionale Quaternario*, Roma.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (1-2): 97-104, 15-VI-1983

Cesare Conci (*) & Livio Tamanini (**)

CRASTINA (EUSTIGMATIA) LOGINOVAE N. SP., DELL' ITALIA CENTRALE, DA *TAMARIX GALLICA*, UN GENERE NUOVO PER L'EUROPA CENTRO-OCCIDENTALE

(*Homoptera Psylloidea Aphalaridae*)

Riassunto. — Si descrive, con 25 figure di dettaglio, *Crastina* (*Eustigmatia*) *loginovae* n. sp., rinvenuta dagli AA. nel maggio 1982 in 70 ♂♂ e 37 ♀♀ in Molise, presso Salvo, nel greto del Torrente Trigno, a 5 km dal mare e a circa 10 m s.l.m., su *Tamarix gallica*. La specie, molto caratteristica per la notevolissima differenza di colorazione tra i due sessi, è affine a *C.* (*E.*) *dimorpha* Bajeva, del Caucaso e della Turkmenia: si differenzia, tra il resto, nel ♂ per il torace rosa arancio con linee chiare, anziché con una grande macchia scura; nella femmina per il capo e il torace pure rosa arancio con linee chiare, anziché con punti neri. Nella Regione Paleartica, il genere *Crastina* era noto finora, con 5 specie da *Myricaria* e *Tamarix*, di Israele, URSS europea sud-orientale, Caucaso, Asia Centrale Sovietica e Mongolia: il suo areale viene pertanto ampliato di 2000 km verso occidente; un'altra specie si riscontra nell'Africa sud-occidentale.

Abstract. — Crastina (Eustigmatia) loginovae *n. sp., from Central Italy, host plant* Tamarix gallica, *genus new for Central and Western Europe* (Homoptera Psylloidea Aphalaridae).

The n. sp. here described with 25 drawings of details, was collected from the AA. in May 1982 in 70 ♂♂ and 37 ♀♀ in the Molise Region, in the gravel-bed of Trigno Torrent, near S. Salvo, 5 km from the sea and about 10 m above sea-level. *C. loginovae* is very peculiar for the different colour pattern between the sexes and is related to *C.* (*E.*) *dimorpha* Bajeva, from Caucasus and Turkmenia: the ♂ of *loginovae* has, among other differential characters, a rosy orange thorax with whitish lines, instead of a great black spot; the ♀ has the head and the thorax rosy orange with whitish lines, instead of black points. In the Palearctic Region the genus *Crastina* was hitherto known, with 5 species (host plants *Myricaria* and *Tamarix*) from Israel, South East European USSR, Caucasus, Central Soviet Asia and Mongolia: its distribution area is extended for 2000 km towards West; a further species is known from the SW Africa.

(*) Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italy.
(**) Via Magazol 4, 38068 Rovereto (Trento), Italy.

1. Introduzione.

Durante ricerche psillidologiche effettuate nel maggio 1982 nell'Italia centro-meridionale, abbiamo rinvenuto tra il resto una nuova specie del genere *Crastina* sottogenere *Eustigmatia*, che di seguito descriviamo.

Il genere *Crastina* Loginova, 1964 è stato revisionato nel 1974 dalla stessa Loginova, che gli attribuisce 5 specie: due appartenenti al sottogenere *Crastina* s. str. (*myricariae* Log., 1964 e *montana* Log., 1964 (sinonimo *ihtamiri* Klim., 1966)), viventi sulle montagne su *Myricaria*, e le altre tre (*dimorpha* Bajeva, 1965; *tamaricina* (Log., 1960); *linnavuorii* Log., 1974) appartenenti al sottogenere *Eustigmatia* Log., 1974, viventi in pianura su *Tamarix*. Inoltre, per l'Africa sud-occid., è nota la *C. swkopensis* Hollis, 1974 (*Cimbebasia*, A, 2: 139-140, 7 figg.).

Myricaria e *Tamarix* sono due generi di *Tamaricaceae*, a diffusione molto ampia.

Crastina finora era nota per una vastissima zona orientale, che dalla Russia Europea sud-orientale e dal Caucaso si spingeva attraverso l'Asia Centrale Sovietica fino alla Mongolia. Una stazione isolata riguardava *C.* (*E.*) *linnavuorii*, trovata in Israele, nella valle del Giordano. Il nostro rinvenimento amplia, nella Regione Paleartica, verso Occidente di 2.000 km l'areale del genere, nuovo per l'Europa centro-occid. e mediterranea.

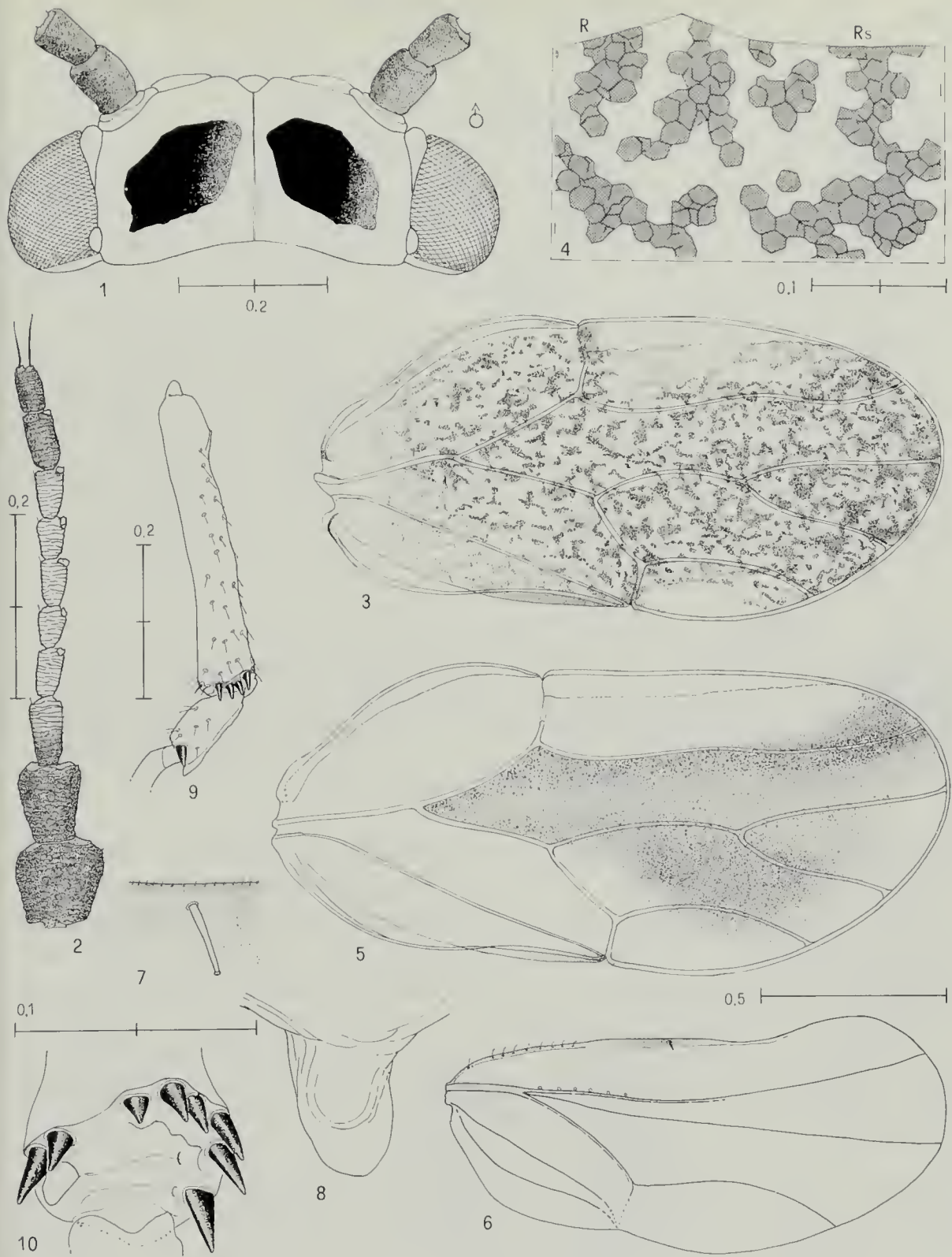
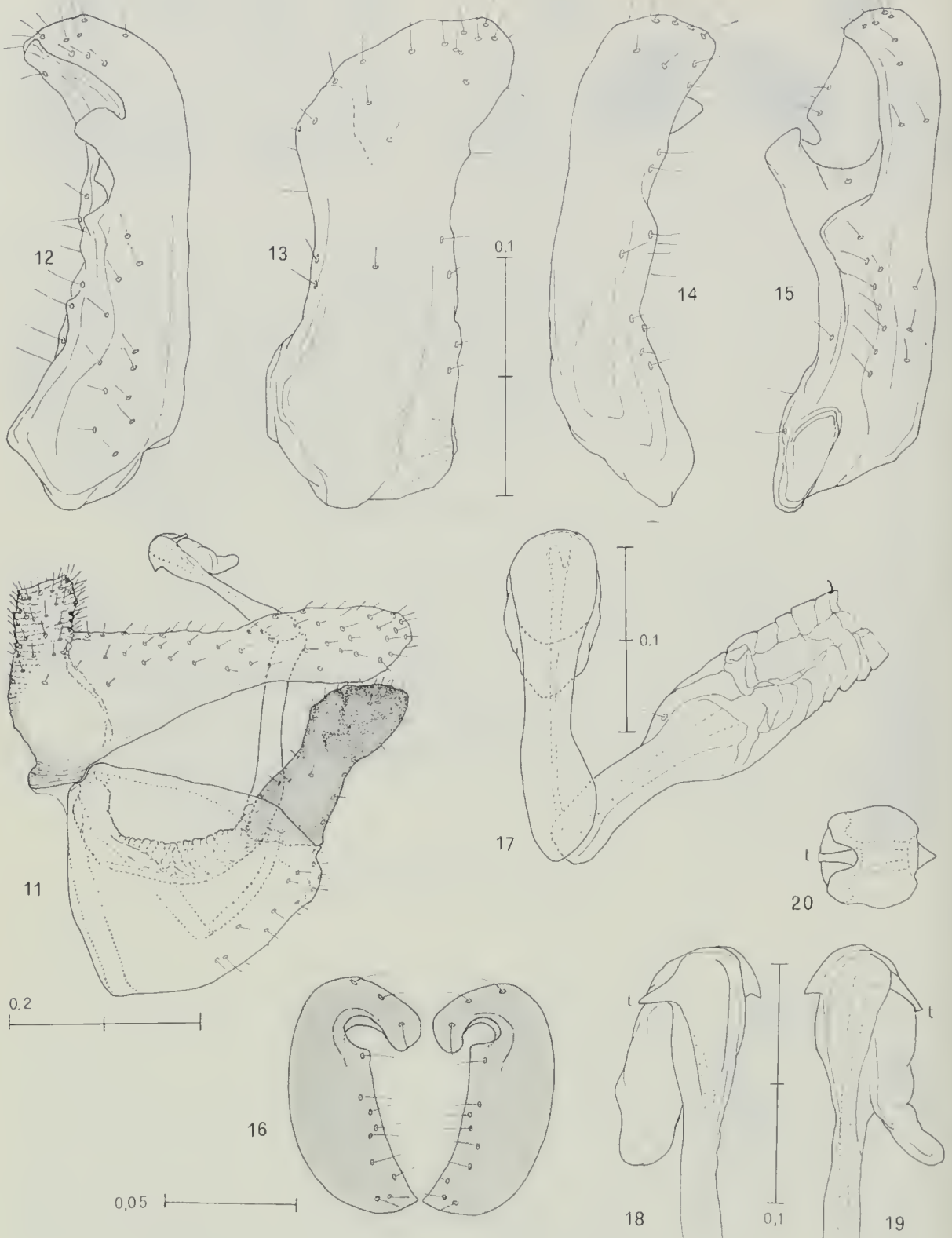
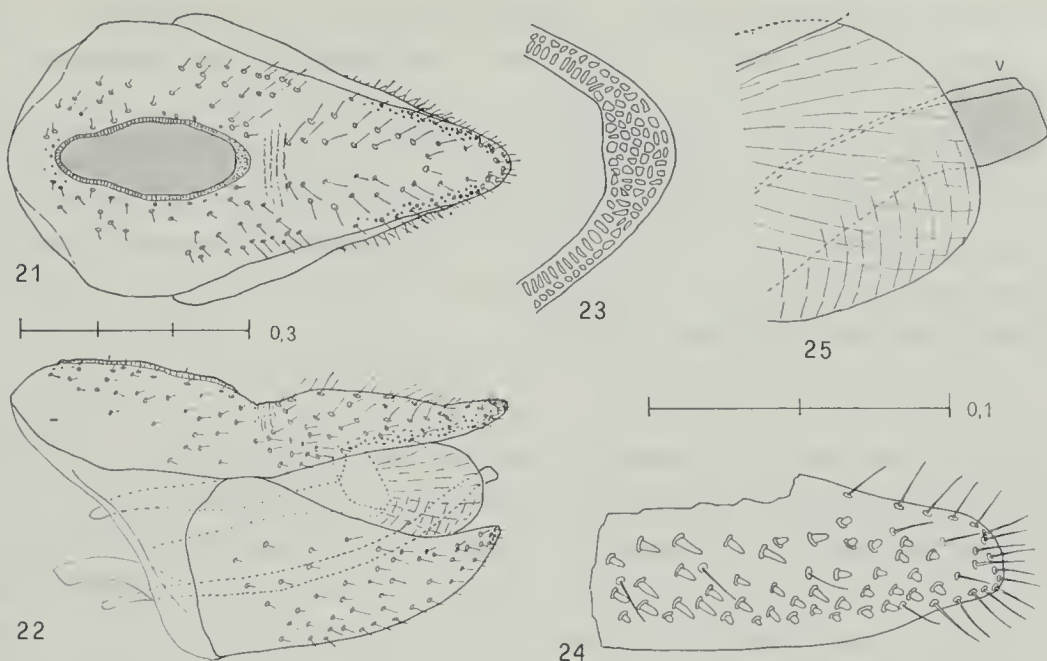
La nostra specie va ascritta, per i caratteri generici e subgenerici, a *Crastina*, sottogenere *Eustigmatia*, e va collocata molto vicino a *C.* (*E.*) *dimorpha* Bajeva per il notevolissimo dimorfismo sessuale nella colorazione.

Crastina (Eustigmatia) loginovae n. sp.

2. Descrizione.

2.1. *Morfologia.* Corpo privo di peli, ad eccezione di ali, zampe e parti genitali; pochi micropeli sulle antenne.

Capo (fig. 1) leggermente più stretto del torace, fortemente inclinato; ocello anteriore non visibile osservando l'es. dall'alto, ma solo sulla normale del vertice. Vertice con due deboli concavità. Ocelli posteriori a contatto degli occhi. Tra vertice e occhi vi è una costa triangolare che giunge circa fino a metà vertice. Antenne (fig. 2) poco più brevi della maggiore larghezza del capo, col III articolo più breve del II; sono presenti 6 rinari, sugli articoli IV-IX.

Pronoto e mesonoto uniformemente convessi. Proepisterno triangolare, con la parte più ristretta in alto; proepimero rettangolare. Ali anteriori (figg. 3-5) ovali allungate. Membrana coriacea, coperta in modo

Crastina loginovae n. sp. — Fig. 1: capo del ♂, disegnato sulla verticale al piano del vertice. - Fig. 2: antenna destra del ♂. - Fig. 3: ala anteriore del ♂. - Fig. 4: porzione dell'ala anteriore del ♂, a forte ingrandimento, presa a metà della cella m, subito sotto le vene R e Rs. - Fig. 5: ala anteriore della ♀. - Fig. 6: ala posteriore della ♀. - Fig. 7: retinacolo dell'ala posteriore della ♀. - Fig. 8: meracanto della ♀. - Fig. 9: tibia e tarso della zampa posteriore della ♀. - Fig. 10: speroni distali della tibia posteriore della ♀.

Crastina loginovae n. sp. — Fig. 11: complesso genito-anale del ♂. - Figg. 12, 13 e 14: paramero visto anteriormente, dal lato esterno e posteriormente. - Fig. 15: visione latero-anteriore di un altro paramero. - Fig. 16: parameri visti dall'alto. - Fig. 17: fallo. - Figg. 18 e 19: parte distale del fallo di due diversi es., vista lateralmente (t = tubulo). - Fig. 20: idem, in visione dorsale.

Crastina loginovae n. sp. — Fig. 21: Complesso genito-anale della ♀ visto da sopra. - Fig. 22: idem, di fianco. - Fig. 23: parte distale dell'apertura anale della ♀ con più serie di ghiandole ceripare. - Fig. 24: estremità del proctiger della ♀ con le setole cuneiformi. - Fig. 25: parte distale delle valve della ♀ con le valve ventrali (v) troncate.

uniforme di micropeluria. Superficie superiore dele ali, nella prima metà, chiaramente convessa sulla linea delle vene R + M + Cu, M + Cu_1 e R. La vena R si arresta all'altezza dello pterostigma. Pterostigma, presso la base, largo circa 1/3 della cella radiale r_1, ma non separato da questa da una vena evidente. Interruzioni dell'ala, superiore e inferiore, evidenti. La maggiore lunghezza dell'ala si trova presso il termine della vena M_{1+2}. Ali posteriori (fig. 6) lunghe circa 3/4 delle anteriori, con retinacolo a forma di spillo e non di uncino (fig. 7). Zampe posteriori (fig. 9) con i femori più brevi delle tibie; tibie provviste di 8 speroni saltatori (di rado 9) (fig. 10) e col lato esterno privo di peli.

Maschio. Proctiger (fig. 11) fornito di due lunghe apofisi, semplici, lamellari, con un restringimento poco dopo la metà e debolmente chitinizzate, in rapporto alle altre parti. Parameri (figg. 12-16) fortemente chitinizzati, soprattutto nella metà distale, dove è difficile rilevarne la scultura, causa il loro colore scuro. Parte esterna del paramero leggermente convessa; lato interno, anteriormente, con un'apofisi a forma di pollice ed una seconda più breve, conica. Parte distale del fallo (figg. 17-20) con vescica terminale molto grande e variabile; sul lato opposto al tubulo terminale possiede un'apofisi conica.

Femmina. Proctiger (figg. 21-23) a forma molto allungata, circa 4 volte la sua massima altezza vista di lato; nel mezzo ha un leggero incavo. Apertura anale con le ghiandole ceripare dell'estremità posteriore in più serie confuse (fig. 23). Tratto distale del proctiger con ai lati una serie di minuscole setole a forma di cono (fig. 24). Segmento genitale, visto di lato, lungo poco meno di due volte la sua altezza prossimale; valve laterali con sui due lati una diversa striatura; valve ventrali troncate verticalmente all'estremità (figg. 22, 25).

2.2. *Colorazione.* La specie presenta una vistosissima diversità di colorazione tra maschi e femmine. Ambedue i sessi hanno, negli es. vivi, un colore dominante giallo-verde; in quelli secchi delle collezioni, giallo-paglia con varie tonalità. Pronoto con ai lati una piccola macchia puntiforme bruna e nell'angolo laterale anteriore una macchia nera o nero-bruna. Parte del capo, il pronoto e il mesonoto hanno con frequenza una colorazione rosa, solcata da linee bianchiccie longitudinali. Ali anteriori con una piccola macchia bruna nel punto d'incontro della sutura del clavo con il margine dell'ala; membrana chiara, non trasparente. Ali posteriori con membrana e venature ialine, fatta eccezione delle vene $C + Sc$ e $R + M + Cu_1$, brune fino a metà ala. Tibie posteriori chiare; tarsi bruni e speroni saltatori neri. Addome verde-cenere chiaro; tergiti un po' più scuri.

Maschio. Capo con la maggior parte del vertice occupata da due grandi macchie nere lucenti, divise o congiunte, presenti anche in esemplari sfarfallati da qualche ora. Antenne con gli articoli I, II, IX e X neri, il III solo con la metà prossimale oscura. Zona di articolazione tra mesoscutello e metascuto nera o nera-bruna; quando le varie parti sono tra loro serrate, guardando da sopra, si scorge solo una riga nera. Ali anteriori con un fitto disegno geroglifico bruno cenere, più denso nella metà distale, assente in prossimità della base e ridotto nelle celle cubitale (cu_1) e radiale (r_1). Le macchie sono costituite dalle fusioni più varie di minute macchie poligonali (fig. 4). Coxa posteriore con una larga fascia nera o nerastra, arcuata. Tibie anteriori e medie di colore bruno, più scuro verso l'apice e sulla superficie interna.

Femmina. Capo privo di grandi macchie. Antenne con articoli I e II nella parte ventrale bruni, non di rado completamente chiari; articolo X bruno. Ali con membrana più chiara, ma non trasparente, con una grande macchia arancio, più pronunciata nel mezzo della cella m_2 e lungo la vena Rs.

2.3. *Dimensioni.* Dalla misurazione di numerosi es. sono stati ricavati i seguenti dati, in mm:

lunghezza totale (corpo + ali in posizione di riposo): ♂♂ 2,0-2,2; ♀♀ 2,3-2,6; *Holotypus* 2,1; *Allotypus* 2,5;
larghezza capo (HW di Hodkinson & White 1979): ♂♂ 0,62-0,74; ♀♀ 0,72-0,74; *Holotypus* 0,68; *Allotypus* 0,74;
lungh. vertice (VL): ♂♂ 0,21-0,23; ♀♀ 0,20-0,24; *Holotypus* 0,22; *Allotypus* 0,24;
largh. vertice (VW): ♂♂ 0,43-0,47; ♀♀ 0,47-0,50; *Holotypus* 0,47; *Allotypus* 0,50;
lungh. antenne: ♂♂ 0,58-0,63; ♀♀ 0,54-0,59; *Holotypus* 0,60; *Allotypus* 0,58;
lungh. ali ant. (WL): ♂♂ 1,56-1,68; ♀♀ 1,88-2,04; *Holotypus* 1,60; *Allotypus* 2,03;
largh. ali ant.: ♂♂ 0,70-0,78; ♀♀ 0,82-0,98; *Holotypus* 0,58; *Allotypus* 0,90;
lungh. cu_1: ♂♂ 0,43-0,47; ♀♀ 0,49-0,59; *Holotypus* 0,47; *Allotypus* 0,58;
altezza cu_1: ♂♂ 0,15-0,17; ♀♀ 0,19-0,21; *Holotypus* 0,15; *Allotypus* 0,19;
lungh. proctiger: ♂♂ 0,39-0,40; ♀♀ 0,58-0,62.

Rapporti (ratio):

lungh. corpo/largh. capo: ♂♂ 3-3,43; ♀♀ 3,05-3,47; *Holotypus* 3,10; *Allotypus* 3,31;
lungh. antenne/largh. capo (AHR): ♂♂ 2,34-2,47; ♀♀ 2,60-2,73; *Holotypus* 2,35; *Allotypus* 2,73;
lungh. ali ant./largh. ali ant.: ♂♂ 2,04-2,22; ♀♀ 2,05-2,47; *Holotypus* 2,15; *Allotypus* 2,26;
lungh. ali ant./largh. capo (WLHW): ♂♂ 2,34-2,47; ♀♀ 2,52-2,88; *Holotypus* 2,35; *Allotypus* 2,73;
lungh. cu_1/alt. cu_1 (CUR): ♂♂ 2,75-3,05; ♀♀ 2,72-3; *Holotypus* 3; *Allotypus* 3;
lungh. proctiger/largh. capo: ♂♂ 0,55; ♀♀ 0,83.

2.4. *Tipi. Holotypus* ♂ e *Allotypus* ♀ al Museo Civico di Storia Naturale di Milano. *Paratypi* (69 ♂♂ e 36 ♀♀) nelle collezioni degli Autori, presso i Musei Civici di Storia Naturale di Milano, Genova e Verona e presso il British Museum Natural History di Londra.

2.5. *Derivatio nominis.* Dedichiamo questa bella specie in onore di Maria M. Loginova, grande specialista russa di Psilloidei, alla quale si devono fondamentali lavori sul gruppo, e in particolare quasi tutto quanto si conosce sul genere *Crastina*, da Lei stessa descritto.

2.6. *Stadi preimmaginali.* Sconosciuti.

3. Affinità.

La specie è molto vicina alla *Crastina* (*Eustigmatia*) *dimorpha* Bajeva, 1965, da cui si riconosce agevolmente per i seguenti caratteri:

dimorpha	*loginovae*
— antenne molto più corte della larghezza del capo;	— antenne poco più corte della larghezza del capo;
— antenne col III articolo uguale al II;	— antenne col III articolo più breve del II;
— ♂ : torace con una grande macchia nera;	— ♂ : torace senza macchia nera;
— ♂ : tibie posteriori nero brune;	— ♂ : tibie posteriori chiare;
— ♀ : capo e torace con punti neri;	— ♀ : capo e torace senza punti neri;
— ♀ : ali con piccoli punti scuri.	— ♀ : ali senza punti scuri, con una grande macchia, indefinita.

4. Pianta nutrice primaria (Host plant).

Tamarix gallica L.

5. Biologia.

La specie fu raccolta in buon numero il 18-5-82 ed il 27-5-82. Gli es. erano tutti maturi, ad eccezione di un paio. Non vennero rinvenuti stadi preimmaginali. Nell'ambiente furono raccolte le seguenti altre specie di Psilloidei: *Floria spectabilis* (Flor) su *Spartium junceum* L., *Psylla pyricola* Förster su *Pyrus amygdaliformis* Vill. e *Bactericera perrisi* Puton su *Artemisia campestris* s.l.

Al riguardo del rapporto tra i sessi, su 107 es. raccolti (70 ♂♂ e 37 ♀♀), si ha netta prevalenza dei ♂♂ (sex ratio = 1,9).

6. Geonemia.

L'unica località di rinvenimento finora nota è nell'Italia Centrale, Regione Molise, Provincia Campobasso, Comune Montenero di Bisaccia, nell'alveo del Torrente Trigno, presso S. Salvo, a circa 5 km dal mare, circa 10 m s.l.m. L'ampio alveo del torrente, ciottoloso, era in parte occupato da una vegetazione cespugliosa sparsa, con abbondanti *Tamarix gallica*.

BIBLIOGRAFIA

Loginova M. M., 1974 - Jumping plant lice of the tribe Stigmaphalarini Vondr. (Psylloidea, Aphalaridae) from arid regions of Palearctic - *Revue Entom. URSS*, 53 (1), pp. 150-170, 123 figg. (in russo) - *Idem*, english translation: *Entomological Review*, Washington, 53 (1), pp. 106-121, 123 figg.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (1-2): 105-116, 15-VI-1983

PIER GIUSEPPE CARETTO & GIACOMO GIACOBINI (*)

NUOVI RESTI DI *ELEPHAS PRIMIGENIUS* DALLE SABBIE DELL'ADDA

Riassunto. — Nei sedimenti pleistocenici della Pianura Padana e, in particolare, nella Lombardia meridionale, sono stati ritrovati numerosi resti di mammiferi, fra i quali vari Proboscidati. Le sabbie fluviali e le alluvioni quaternarie dei pressi di Pavia hanno fornito non pochi reperti di Elefantidi. Recentemente, nelle sabbie fluviali dell'Adda, quasi alla confluenza con il Po, è stata rinvenuta una mandibola di Elefantide quasi completa, di grandi proporzioni e ben conservata in tutti i particolari morfologici di interesse tassonomico. In tale reperto si notano specialmente i molari, ottimamente conservati, nonché l'aspetto massiccio e tipico dei rami mandibolari, solo danneggiati nei processi condiloidei e coronoidei. In base alle rilevazioni effettuate il reperto è stato attribuito chiaramente a *Elephas primigenius* Blum. Si tratta di un esemplare particolarmente sviluppato con maggiori dimensioni relative nell'emimandibola destra, decisamente utile per stabilire confronti morfologici e tassonomici. In merito, sono state condotte ricerche anche morfometriche i cui risultati sono riportati nel testo e in tabelle.

Abstract. — *New remains of* Elephas primigenius *from the sands of Adda River.*

Numerous remains of mammals, among which various *Proboscidea* specimens, have been found in the pleistocenic sediments in the Po river valley (Italy) and, particularly, in southern Lombardy. Quaternary fluvial sands near Pavia supplied a few specimens of elephants. Recently in the Adda river fluvial sands, close to the point where it meets with the Po river, an elephant mandible has been found. The mandible is of large size and well preserved in morphological features of taxonomic interest. In this finding the following features are particularly worthy of notice: the molars which are very well preserved as well as the massive and typical aspects of the mandibular branches, only damaged in the coronoid and condyloid process. As a result of the surveys which were carried out this finding has been clearly attributed to *Elephas primigenius* Blum. It is a particularly big specimen featuring a bigger relative size in the right hemimandible. It is definitely useful in establishing morphological and taxonomic comparisons. Morphometric research has been conducted and the results are shown in the text and tables.

(*) Laboratorio di Paleontologia Umana, Istituto di Anatomia Umana Normale dell'Università, Corso M. D'Azeglio 52, 10126 Torino.

La presenza di Proboscidati nel Pleistocene della pianura padana è documentata da numerosi reperti, rappresentati in gran parte da denti isolati. Una concentrazione maggiore di resti si ha, come nel caso di altri mammiferi coevi, nella Lombardia meridionale, ed in particolare nella zona di Arena Po, in provincia di Pavia.

Lo studio dei reperti provenienti dalle alluvioni quaternarie pavesi (AIRAGHI, 1917; PATRINI, 1926; SACCHI VIALLI & PIZZOCHERO, 1958) ha dimostrato che il territorio è stato frequentato, in tempi diversi, da *Elephas meridionalis*, *E. antiquus*, *E. trogontherii* ed *E. primigenius*. Per quanto riguarda il mammouth (*Elephas primigenius* Blumenbach), i resti padani più significativi ad esso attribuibili consistono in alcuni molari isolati ed in una porzione di cranio, provenienti dall'area di Arena Po (SACCHI VIALLI & PIZZOCHERO, 1958). Un reperto importante è, poi, rappresentato da una mandibola incompleta, scoperta lungo il basso corso del Lambro, presso Livraga (ANELLI, 1947).

La relativa scarsità di segnalazioni di mammouth nel territorio italiano rende interessanti tutti i resti riferibili a questa specie. Recentemente, un importante reperto attribuibile ad *E. primigenius* è stato rinvenuto, allo stato erratico, nelle sabbie del fiume Adda negli immediati pressi della confluenza con il Po. Si tratta di una mandibola di grosse dimensioni, quasi completa ed in buone condizioni di conservazione, ora in deposito presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano. L'attribuzione al *taxon* predetto è basata su una serie di dati, qui di seguito esposti, relativi alla morfologia e morfometria dentaria. Data l'eccezionalità del reperto e per i motivi sopra accennati, si ritiene opportuno segnalarne l'esistenza e fornirne una descrizione.

Stato di conservazione e consistenza del reperto.

La mandibola, di aspetto massiccio, è quasi completa. I processi coronoidei sono danneggiati, quello sinistro in misura maggiore. Entrambi i rami mandibolari sono privi della parte postero-superiore, condilo compreso, con esposizione delle lamine distali dell'ultimo molare rimaste in posto. Il processo sinfisiano, molto prominente, è completo. Prima del restauro, la mandibola era spezzata in due parti, a sinistra della regione sinfisiana. In corrispondenza di questa frattura, al momento del ritrovamento era andato perso un limitato tratto del margine superiore del corpo, con esposizione parziale di radici del molare anteriore sinistro.

Sono presenti due molari per ogni emimandibola. Quelli anteriori, in sede definitiva, sono nel complesso conservati in modo soddisfacente; essi risultano leggermente danneggiati a livello dei talloni. I molari poste-

riori, in fase iniziale di eruzione, appaiono incompleti per distacco di alcune lamine distali.

La mandibola appare di colore grigio-giallastro, con zone più scure di tinta ocracea. A livello dei denti, il cemento ha colore simile a quello dell'osso, eccetto che verso la superficie occlusale, ove è più grigiastro; lo smalto, le cui lamine sono ben distinte e rilevate, è lucente e di colore nero-bluastro; la dentina ha aspetto simile a quello del cemento. La superficie dell'osso è ben conservata; in alcuni punti si è però verificato un distacco di lamine ossee superficiali.

Morfologia e morfometria della mandibola.

Il reperto è illustrato nelle tavv. I-IV; le misure principali su esso rilevabili sono indicate nella Tabella I.

TABELLA I. — Dati morfometrici della mandibola di mammouth dell'Adda. Le misure (in mm) sono codificate secondo le indicazioni di BEDEN, 1978; i numeri tra parentesi corispondono a misure approssimative.

Norma laterale		
A)	Lunghezza della cresta interalveolare	d. 260 s. 255
B)	Lunghezza tra apice del rostro e appiombo del margine ant. dell'alveolo	d. 152 s. 154
C)	Lunghezza tra appiombo del margine ant. dell'alveolo e appiombo del margine ant. del ramo	d. 176 s. 164
D)	Lunghezza tra appiombo del margine ant. e del margine post. del ramo	d. (240) s. (250)
E)	Altezza del corpo (a margine ant. alveolo)	d. (173) s. 177
F)	Altezza del corpo (a radice ant. ramo)	d. 152 s. 150
Norma superiore		
E)	Larghezza intercoronoidea	(421)
F)	Larghezza mandibola a livello radice ant. ramo	445
G)	Spazio separante i margini interni dei rami (stesso livello di F)	133
H)	Diametro trasverso del corpo (stesso livello di F)	d. 169 s. 163
J)	Spazio tra le emimandibole a livello del margine ant. dell'alveolo	(82)
K)	Diametro trasverso del corpo (stesso livello di J)	d. 126 s. (121)
L)	Lunghezza della sinfisi (rostro compreso)	159
M)	Diametro trasverso del rostro	(25)
N)	Larghezza tra i margini superiori della cresta interalveolare	(89)

Come in tutti gli elefanti, la mandibola è relativamente corta, larga ed alta. Essa risulta visibilmente asimmetrica, con maggiore sviluppo relativo dell'emimandibola destra. Tale dato appare lievemente superiore alla normale variabilità riscontrabile a carico della simmetria bilaterale delle mandibole di elefanti; non si tratta di fenomeno allometrico, ma semplicemente di un carattere individuale particolarmente accentuato.

Norma anteriore. In norma anteriore (tav. I, fig. 2) appare evidente la prominenza del processo sinfisiano, particolarmente sviluppato. In alto e lateralmente rispetto ad esso si aprono, ad ogni lato, tre ampi fori mentonieri, di diametro non omogeneo. Il margine superiore della regione sinfisiana presenta una profonda e stretta insellatura (doccia sinfisiana). Il corpo della mandibola è rigonfio esternamente nel suo tratto medio, in corrispondenza della zona di impianto del molare anteriore. Questa forte convessità corrisponde, come apprezzabile nella sezione accidentale del reperto, alla presenza, tra le radici del molare e la superficie esterna dell'osso, di un canale mandibolare di notevole diametro (circa mm 30 a livello della sezione).

In norma frontale, i denti anteriori appaiono leggermente convergenti verso l'alto. Il ramo ascendente, con ciò che resta del processo coronoideo, devia lateralmente.

Norma laterale. In norma laterale sinistra e destra (tav. II, figg. 1 e 2) si notano margini sinfisiani subrettilinei ed inclinati di circa 67° rispetto al piano d'appoggio mandibolare. Il processo sinfisiano è quasi allineato con il profilo suddetto. Il corpo appare tozzo, con margine superiore leggermente arcuato, a concavità superiore; il margine inferiore è sensibilmente arrotondato. Il ramo presenta margine anteriore subrettilineo e inclinato quasi ad angolo retto rispetto al corpo; il margine posteriore è regolarmente arcuato nel tratto ancora presente. La faccia esterna di ciascun ramo presenta un'apprezzabile concavità, con numerosi fori vascolari e rugosità corrispondenti all' inserzione del massetere profondo.

Norma superiore. In norma superiore (tav. I, fig. 1) appaiono i molari anteriori, in sede, con superficie occlusale discretamente usurata. Essi presentano, come di regola, la faccia vestibolare concava e quella linguale convessa. I molari posteriori sono leggermente usurati solo in corrispondenza delle lamine mesiali (tav. IV, figg. 3 e 4). In questa norma si nota inoltre la superficie interna rugosa, posteriormente alla radice del processo coronoideo, corrispondente all' inserzione del muscolo pterigoideo esterno.

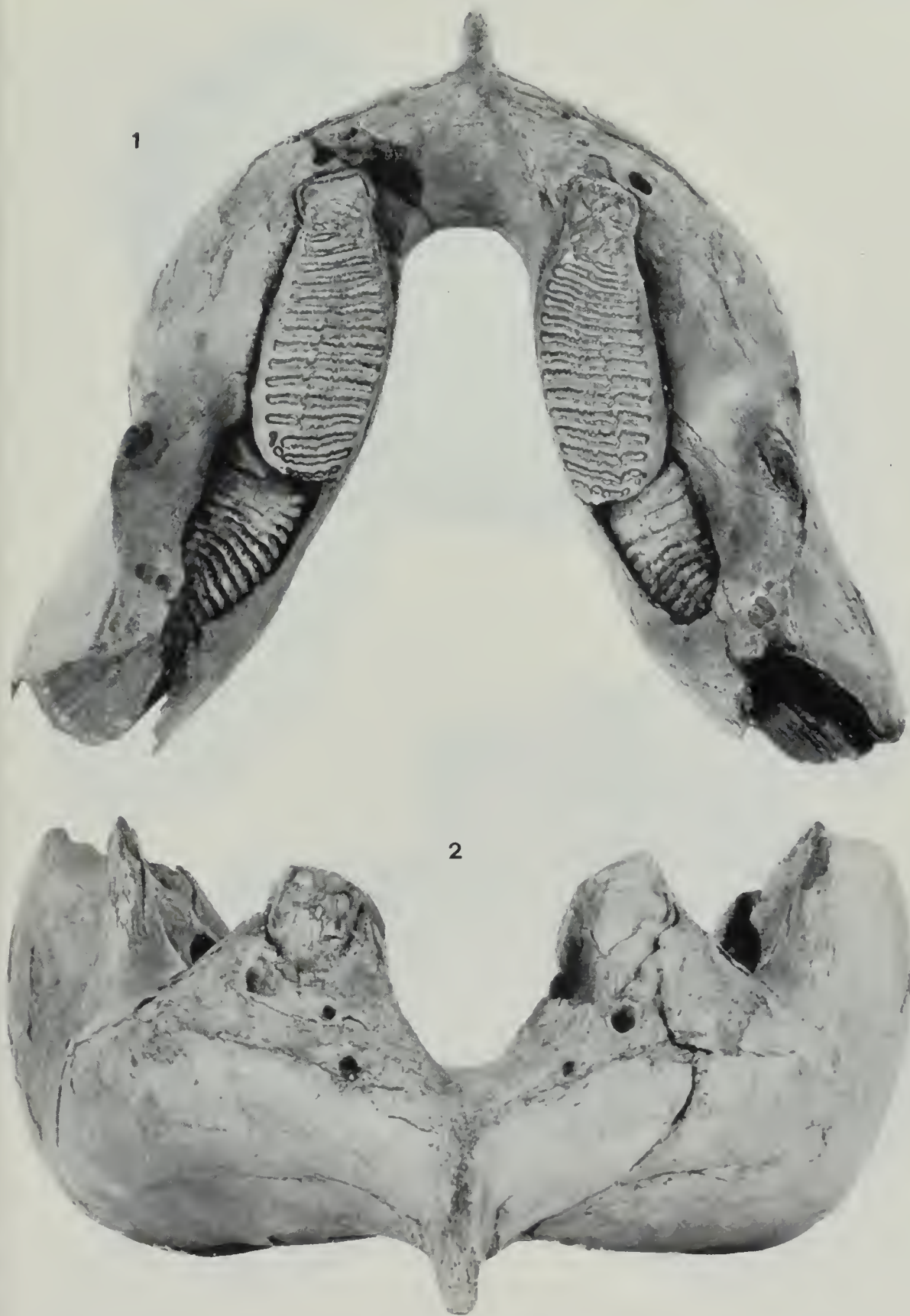



TAVOLA I. Fig. 1. — La mandibola di *E. primigenius* Blum. proveniente dalle sabbie quaternarie del fiume Adda. Vista in norma superiore. Fig. 2. — Norma anteriore.

TAVOLA II. Fig. 1. — *E. primigenius* Blum. Vista in norma laterale sinistra. Fig. 2. — Norma laterale destra.

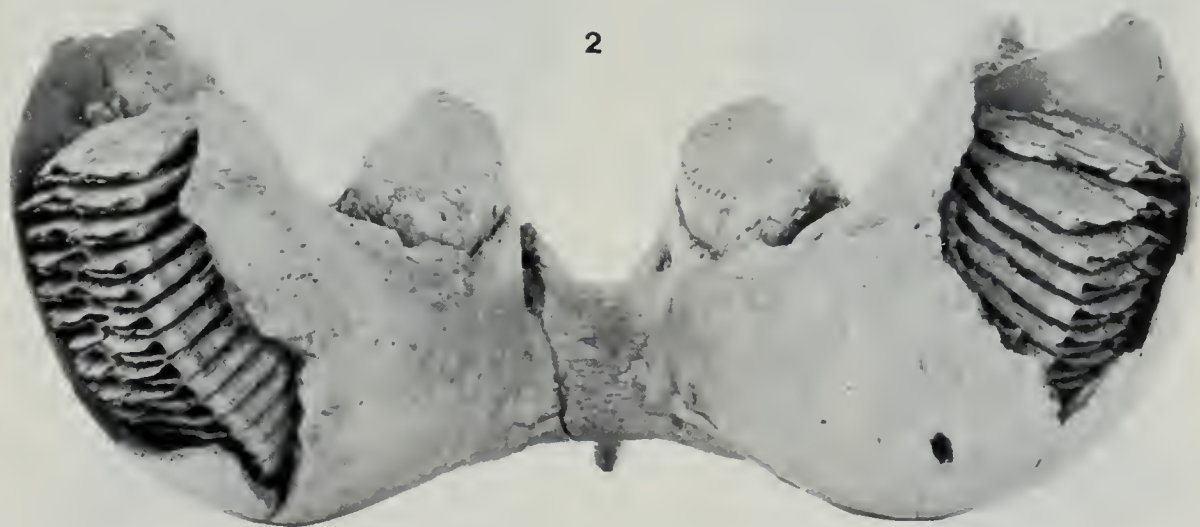



TAVOLA III. Fig. 1. — *E. primigenius* Blum. Vista in norma inferiore. Fig. 2. — Norma posteriore.

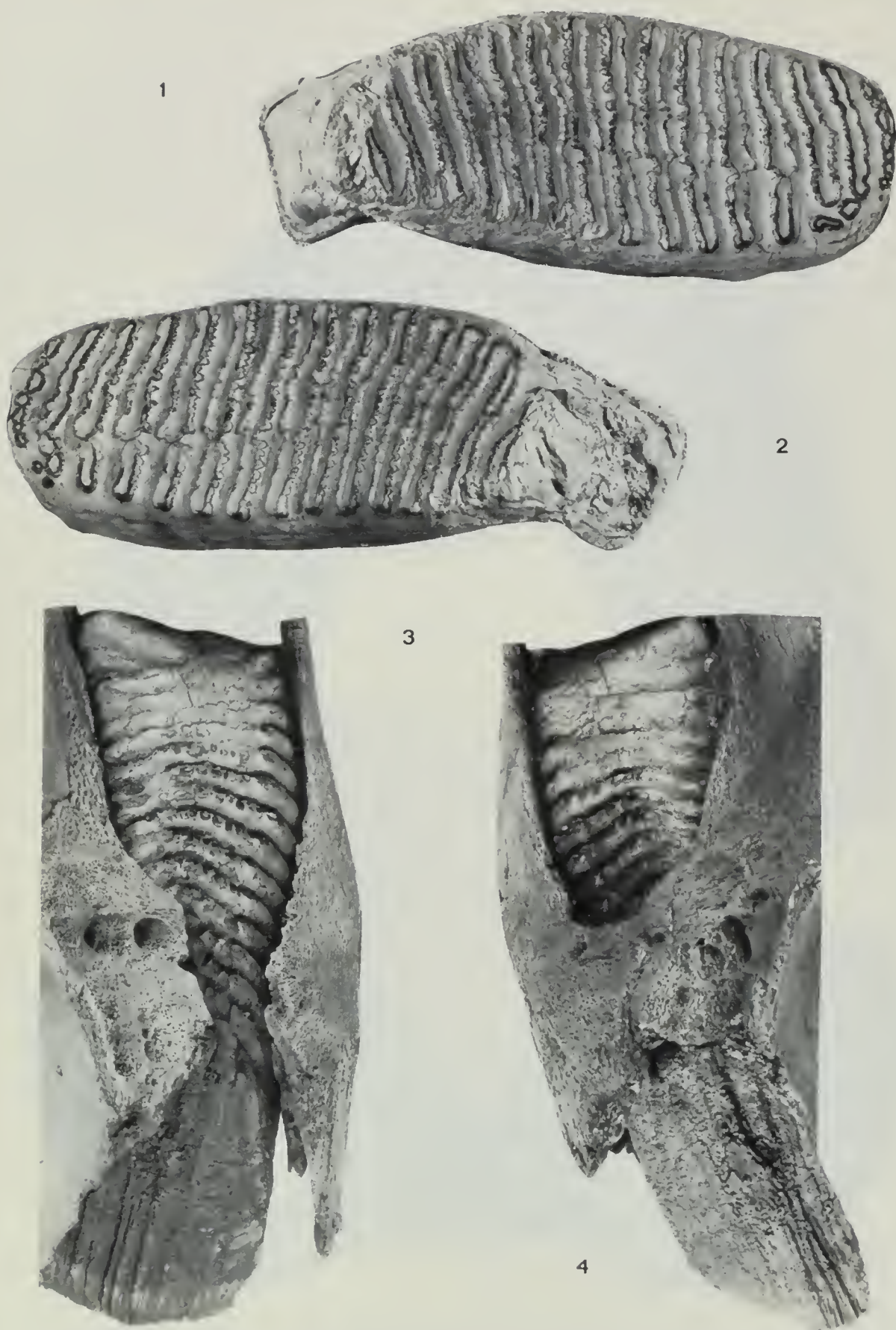



TAVOLA IV. Fig. 1. — *E. primigenius* Blum. Molare anteriore sinistro (M_2). Fig. 2. — Molare anteriore destro (M_1). Fig. 3. — Particolare del molare posteriore (M_3) sinistro. Fig. 4. — Particolare del molare posteriore (M_3) destro.

Norma posteriore. In norma posteriore (tav. III, fig. 2) si nota la profonda e stretta doccia sinfisiana; presso il piano mediano, in alto, si osserva lo sbocco di una diramazione del canale mandibolare. La faccia interna del corpo è poco convessa; la parete interna degli alveoli è sottile, cosicchè la faccia linguale dei molari appare quasi a filo con il piano osseo. La parte posteriore della faccia interna del corpo della mandibola è rugosa, per l'inserzione del muscolo pterigoideo interno. Ad entrambi i lati il margine posteriore del ramo è ampiamente mancante e permette di osservare le lamine del molare posteriore, ancora aperte verso la base. Intorno allo stesso molare si osserva, eccezionalmente conservata, parte della capsula di progressione rappresentata dall'*os sacculi dentis*, con architettura molto spugnosa.

Norma inferiore. Il margine inferiore del corpo della mandibola (tav. III, fig. 1) è ampio e rigonfio, specialmente nei due tezi posteriori. In avanti, il margine diviene più sottile e si continua nel processo sinfisiano.

Morfologia e morfometria dei denti.

Come già accennato, ogni emimandibola presenta due molari, di cui l'anteriore è in opera mentre il posteriore appare ancora quasi completamente incluso. I dati morfometrici dei molari, che risultano identificabili come M_2 e M_3 definitivi ed attribuibili alla specie *Elephas primigenius* Blum., sono indicati in Tabella II (per la codificazione delle misure

TABELLA II. — Dati morfometrici dei molari del reperto delle sabbie dell'Adda. I numeri tra parentesi corrispondono a misure approssimative; nel caso di M_3, alcune misure sono incomplete per mancanza della parte distale del dente (x). E' indicato il normale campo di variabilità dei differenti valori di *Elephas primigenius* (da BOUCHUD, 1966).

	N° lamine	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Lunghezza/ larghezza	Frequenza laminare
M_2 d.	(17)	(195)	77	(2,53)	(8,71)
M_2 s.	16	185	78	2,37	8,65
variabilità	14-18	182-230	73-90	2,34-2,95	8-10
M_3 d.	(15 + x)	(200 + x)	75	$>$ 2,7	(7,5)
M_3 s.	(16 + x)	(200 + x)	75	$>$ 2,7	(8,0)
variabilità	18-24	207-288	65-100	2,00-3,70	7,5-10

dentarie, v. OSBORN, 1942; FRADE, 1955; MAGLIO, 1973); alcuni indici, non entrati nell'uso, sono stati trascurati (per discussione, v. FRADE, 1955).

Importante ai fini classificativi risulta essere soprattutto M_2, che a sinistra appare particolarmente ben conservato, essendo danneggiato solo a livello dei talloni. Come si nota dai dati di Tabella II, le sue caratteristiche morfometriche (in particolare la frequenza laminare) rientrano nei valori accettati come indicativi di *E. primigenius*. Il dente appare discretamente usurato, con altezza della corona (misurata dal margine alveolare) di mm 20-25. La superficie di usura segue un piano leggermente concavo (arco occlusale), come di regola nei molari inferiori, in conseguenza della dinamica masticatoria « a dondolo » degli elefanti (v. MAGLIO, 1973). L'elevato numero delle lamine (16-17) corrisponde ad un'alta frequenza laminare (8,65-8,71), cioè ad un affollamento delle lamine stesse, con spessore ridotto degli strati di smalto (mm 1,5 in media) (denti endioganali, secondo POHLIG, 1886), i quali appaiono finemente increspati. Il dente è relativamente stretto (angusticoronato, secondo POHLIG, 1886). Come in generale nei molari inferiori in sede, le lamine sono quasi perpendicolari alla superficie occlusale e si presentano incurvate con leggera concavità posteriore. Le figure di abrasione sono strette e con lati subparalleli increspati. Procedendo mesio-distalmente, iniziano a comparire figure di usura bipartite dopo la dodicesima lamina; le ultime lamine appaiono sotto forma di alcuni digitelli.

I due M_3, destro e sinistro, sono in via di eruzione obliqua, con le lamine mesiali già leggermente usurate. Essi appaiono incompleti posteriormente, per distacco di alcune lamine distali; poiché le lamine presenti sono 15 a destra e 16 a sinistra, mentre ogni M_3 ne dovrebbe possedere da 18 a 24, si può ritenere che un numero medio di 5 lamine sia andato perso a seguito della rottura della parte posteriore della mandibola. Infatti l'alveolo corrispondente, che invade anche il ramo mandibolare, si prolunga postero-superiormente per più di 6 cm oltre il livello dell'ultima lamina presente. Attraverso la zona di rottura si può osservare la parte basale di M_3, le cui lamine mesiali sono molto ravvicinate tra loro, unite da cemento interposto e già fuse in un abbozzo radicolare; le lamine distali appaiono invece molto indipendenti, prive di cemento e largamente aperte verso la base. L'altezza massima delle lamine (a livello della settima-ottava) è di mm 142. Sul piano sagittale le lamine sono disposte a ventaglio aperto verso il basso.

Età e sesso dell'individuo.

La mandibola è chiaramente riferibile ad individuo adulto. La situazione della serie dentaria, con M_2 discretamente usurato ed M_3 in fase

iniziale di eruzione corrisponde, negli elefanti attuali, ad un'età di circa 30 anni (FRADE, 1955). Questa valutazione è in accordo con la forte inclinazione del processo sinfisiano sull'orizzontale.

Le notevoli dimensioni e la robustezza della mandibola, oltre al peculiare sviluppo del processo sinfisiano, sembrerebbero indicare un esemplare di sesso maschile, con altezza al garrese che, basandosi sulle dimensioni mandibolari, doveva essere superiore ai 3 metri.

Conclusioni.

In base a quanto sopra descritto, ed in particolare alle caratteristiche morfologiche e morfometriche dei molari, il reperto risulta attribuibile ad *Elephas primigenius* Blum. Dettagli morfologici particolari spesso segnalati su reperti italiani a carico della dentatura (larghezza dei molari, forma delle figure di abrasione, spessore dello smalto) (v., ad es., ANELLI, 1947), possono in realtà non rivestire preciso significato al fine della identificazione di popolazioni locali distinte. La descrizione dei resti italiani di mammouth è infatti basata su di un campione ancora troppo limitato per una specie che, per di più, presenta una variabilità individuale piuttosto ampia.

Il reperto descritto in questa nota si inquadra nell'ampio complesso di resti faunistici, prevalentemente tardo pleistocenici, della pianura lombarda. In questo complesso, la mancanza di dati stratigrafici non permette purtroppo di separare con sicurezza gruppi faunistici di età diversa e di stabilire correlazioni paleoecologiche precise (per discussione, v. GIACOBINI et al., 1982). Tutti i resti sono infatti stati rinvenuti sulle rive del Po e di suoi affluenti, per lo più dopo periodi di piena, senza che sia possibile identificare veri depositi in cui le ossa fossero in giacitura primaria. Il resto oggetto della presente descrizione non ha comunque subìto un trasporto rilevante, in quanto le tracce di fluitazione sono leggere; inoltre, il reperto si trova in condizioni di conservazione insolitamente buone, mentre è noto che i resti cranici di Proboscidati, mandibola compresa, sono molto fragili e con estrema facilità si frammentano a seguito di rimaneggiamenti anche limitati.

Nonostante l'assenza di riferimenti stratigrafici relativi ai resti delle alluvioni padane, l' identificazione di *Elephas meridionalis, E. antiquus, E. trogontherii* ed *E. primigenius* (AIRAGHI, 1926; SACCHI VIALLI & PIZZOCHERO, 1958) testimonia l'esistenza nella zona di faune che si sviluppano per un lungo arco di tempo, da fasi antiche a fasi tarde del Pleistocene. Per quanto riguarda *E. primigenius*, la specie, per alcune località europee, è riconosciuta già a partire dal glaciale rissiano o anche prima, con una conseguente distribuzione temporale molto estesa. In merito, si os-

serva una tendenza evolutiva verso un aumento della frequenza laminare e verso una minore larghezza e maggiore altezza dei molari. Nel caso del reperto in questione, i diversi dati morfometrici dentari corrispondono comunque per lo più a valori medi. Nel complesso, quindi, come nel caso degli altri resti di mammouth delle alluvioni padane, non vi sono elementi per inquadrare il reperto dell'Adda in un contesto cronologico e paleoecologico preciso.

Ringraziamenti. — Gli Autori ringraziano per la preziosa collaborazione il Museo Civico di Storia Naturale di Milano, nelle persone del Prof. Giovanni Pinna, Dr. P. Arduini e Dr. G. Teruzzi, Rag. L. Spezia.

BIBLIOGRAFIA

AIRAGHI C., 1917 - Sui molari di Elefante delle alluvioni lombarde con osservazioni sulla filogenia e scomparsa di alcuni Proboscidati - *Mem. Soc. ital. Sci. nat.*, 8 (3).

ANELLI F., 1947 - Resti di *Elephas primigenius* nel Lambro presso Livraga (Milano) - *Natura*, 38; 59.

BEDEN M., 1979 - Thèse, Faculté des Sciences, Université de Poitiers.

FRADE F., 1955 - Ordre des Proboscidiens (*Proboscidea*, Illiger 1811). In « *Traité de Zoologie. Anatomie, systematique, biologie* », vol. XVII (1), *P. P. Grassé ed.*, Masson, Paris.

GIACOBINI G., CALEGARI G. & PINNA G., 1982 - I resti umani fossili della zona di Arena Po (Pavia). Descrizione e problematica di una serie di reperti di probabile età paleolitica - *Mem. Soc. ital. Sci. nat.*, 23 (1).

MAGLIO V. J., 1973 - Evolution of mastication in the *Elephantidae*. *Evolution*, 26; 638.

OSBORN H. F., 1942 - *Proboscidea* (vol. II) - *Amer. Museum Press*, New York.

PATRINI P., 1926 - I mammiferi fossili di Arena Po - *Riv. ital. Paleont.*, 32; 54.

POHLIG H., 1886 - Sopra una monografia degli Elefanti fossili della Germania e dell'Italia - Boll. Soc. geol. ital., 5; 1.

SACCHI VIALLI G. & PIZZOCHERO M. L., 1958 - Gli Elefanti fossili delle alluvioni quaternarie pavesi - *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 8; 3.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 124 (1-2): 117-122, 15-VI-1983

GIORGIO TERUZZI (*)

UN NUOVO ESEMPLARE DI *PALAEOSCULDA LAEVIS* (SCHLÜTER, 1872) DEL CENOMANIANO DI HAKEL NEL LIBANO

(*Crustacea Stomatopoda*)

Riassunto. — Viene descritto un nuovo esemplare ben conservato di *Palaeosculda laevis* (Schlüter, 1872) del Cenomaniano del Libano, che permette una accurata ricostruzione del telson della specie.

Abstract. — *A new specimen of* Palaeosculda laevis (*Schlüter*, 1872) *from the Coenomanian of Hakel, Lebanon.* (Crustacea Stomatopoda).

A new well preserved specimen of *Palaeosculda lacvis* (Schlüter, 1872) from the Coenomanian of Lebanon is here described. The specimen allows a detailed reconstruction of the telson of the species.

L'esemplare che viene qui descritto fu rinvenuto recentemente nei calcari del Cenomaniano che affiorano ad Hakel nel Libano, dal Signor Roland Anhoury, nella cui collezione esso si trova attualmente con il numero C365. L'esemplare è degno di essere descritto in quanto è probabilmente il rappresentante più completo di questa specie che oggi si conosca.

La specie *Palaeosculda laevis* fu istituita da SCHLÜTER nel 1872 (*sub Sculda laevis*) su di un esemplare proveniente da Sahel Alma, e fu da questo autore figurata in una seconda e più ampia nota pubblicata due anni più tardi (SCHLÜTER 1874, T. 3, figg. 1, 2). Un secondo esemplare di Stomatopode fossile, proveniente dal giacimento di Hakel, venne descritto e figurato da WOODWARD nel 1879; egli ascrisse questo esemplare alla nuova specie *Squilla lewisii.* Nel 1866 DAMES separò *Sculda laevis* dal genere *Sculda* in base alle differenti caratteristiche del telson,

(*) Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano.

Fig. 1. — *Palaeosculda laevis* (Schlüter, 1872). Cenomaniano di Hakel. Coll. Anhoury n° C 365 (× 4,5 ca).

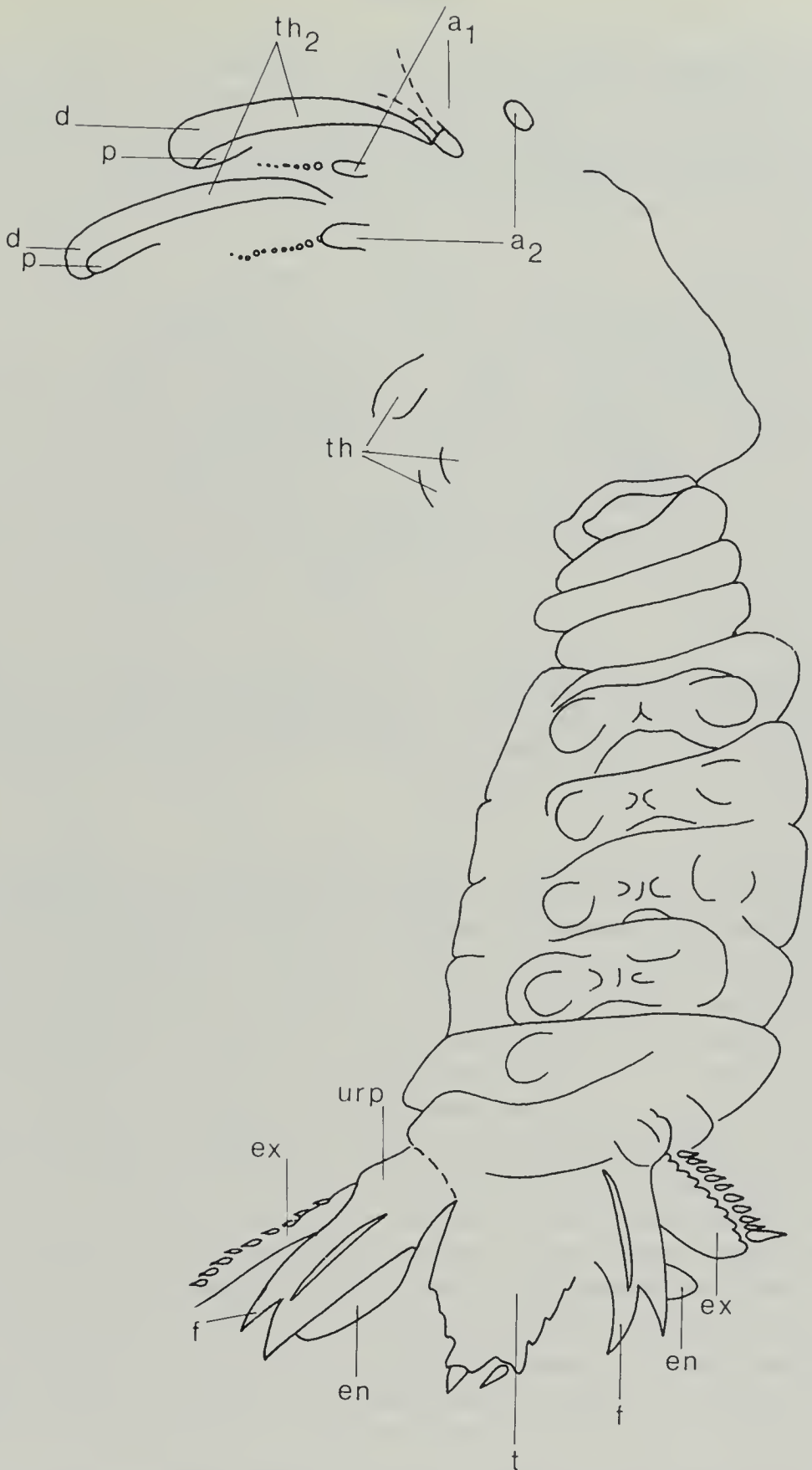



Fig. 2. — *Palaeosculda laevis* (Schlüter, 1872). Cenomaniano di Hakel. Coll. Anhoury n° C 365. (× 4,5 ca).
a_1 - antennulae, a_2 - antenne, d - dactylus, en - endopodite, ex - exopodite, f - furca, p - propodus, t - telson, th - toracopodi, th_2 - secondo toracopode, urp - uropodite.

istituendo il nuovo genere *Palaeosculda*; egli considerò inoltre *Squilla lewisii* Woodward, 1879 sinonimo di *Palaeosculda laevis* basandosi sulle analogie del telson, della taglia e della posizione stratigrafica delle due specie. La specie di WOODWARD è stata considerata sinonimo di *P. laevis* anche dagli autori successivi (VAN STRAELEN 1931; ROGER 1946).

La specie è stata ricostruita da WOODWARD nel 1879 e da ROGER nel 1946. Quest'ultimo si basò su 5 esemplari provenienti da Hakel. Data la frammentarietà degli esemplari fino ad ora rinvenuti, la specie non è completamente conosciuta; si tratta di una specie di piccole dimensioni, la cui lunghezza varia da 30 a 55 mm, esclusiva del Cretacico del Libano.

L'esemplare in esame, a giudicare dalle figure di SCHLÜTER (1874), di WOODWARD (1879a) e dalle tavole di ROGER, è quello che meglio conserva il telson e, contrariamente a questi, si presenta in norma ventrale, conservato in tutte le sue parti; la lunghezza totale è di circa 35 mm; il carapace, lungo circa 9,5 mm è di forma trapezoidale. Questa è la parte meno conservata del corpo dell'animale e necessiterebbe di un più approfondito esame. Dell'antennula destra (a_1) si conserva la porzione distale del peduncolo e una parte di un flagello, dell'antennula sinistra si conservano tre articoli terminali del peduncolo e i tre flagelli. Dell'antenna destra (a_2) si conservano la base del peduncolo ed il flagello, della sinistra solo una traccia del peduncolo.

Le antennule del nostro esemplare sono identiche a quelle riportate da ROGER (1946, p. 48, fig. 37) nella ricostruzione da lui effettuata; differente sembra invece essere la composizione delle antenne, giacché quelle ricostruite da Roger portano un flagello costituito da pochi articoli allungati, mentre sull'esemplare in esame il flagello è costituito da articoli corti e numerosi. Lo scafocerite non ha lasciato tracce, mentre di assai difficile ricostruzione risulta l'articolazione della base dell'antenna col carapace. Assai ben visibile è il dactylus (d) di entrambi i secondi toracopodi (th_2), lungo circa 8 mm, mentre il propodus (p) è visibile solo per la porzione prossima all'articolazione con il dactylus. All'interno del carapace le strutture sono scarsamente distinguibili. Si notano, al di fuori dell'area del carapace, i resti di alcuni altri toracopodi (th).

Dei somiti toracici nell'esemplare sono agevolmente distinguibili il sesto, settimo ed ottavo. Roger ha stabilito l'esistenza nella specie di quattro somiti toracici liberi; credo che la sua ricostruzione corrisponda anche all'esemplare in esame, sul quale il quinto somite toracico risulta confuso con le altre strutture. Ben visibili sono inoltre i somiti addominali. Su tutti i somiti liberi è abbastanza agevole distinguere le cavità delle articolazioni delle appendici, in modo particolare su ciascun sternite dei somiti addominali sono ben nette le zone di inserzione dei pleopodi; queste appendici non sono conservate. L'ispessimento del carapace

attorno alle zone di inserzione delle appendici rende relativamente agevole distinguere il profilo degli sterniti da quello delle pleure, assai più evanescenti. Sulla linea mediana dello sternite di ogni somite addominale è presente un processo spinoso analogo a quello che si osserva sull'attuale *Squilla mantis*.

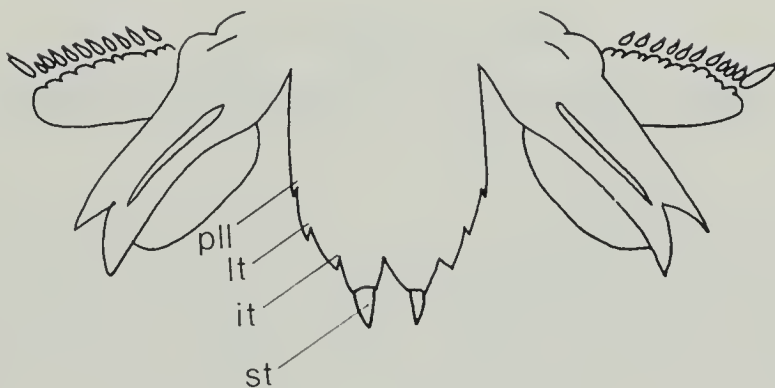



Fig. 3. — *Palaeosculda laevis* (Schlüter, 1872). Cenomaniano di Hakel. Coll. Anhoury n° C 365. Ricostruzione del telson in norma ventrale (× 4,5 ca). it - denticolo intermedio, lt - denticolo laterale, pll - denticolo prelaterale, st - denticolo submediano.

Il telson (t), ben conservato, lungo circa 8,5 mm, è articolato con il VI somite addominale ed ha subito una deformazione durante la fossilizzazione spostandosi lateralmente. Esso differisce in alcuni particolari dalla ricostruzione che ne hanno dato Schlüter e Roger, soprattutto nella disposizione e nel numero dei denti. Sull'esemplare in esame sono presenti su entrambi i lati del telson tre denti fissi (prelaterale (pll), laterale (lt), intermedio (it)) ed un dente mobile (submediano (st)); non si notano denticoli. La ricostruzione di Schlüter non mostra il dente prelaterale ed il dente intermedio, mentre si può notare il dente submediano mobile. Assai differente è il corredo di apofisi spinose sul telson dell'esemplare ricostruito da Roger: questo presenta, oltre ad un dente mediano, sei coppie di denti, non osservabili sul nostro esemplare.

L'uropodite (u) porta un esopodite (ex) con una fila di spine mobili sulla parte esterna che si innestano alla base in altrettanti incavi, analogamente a quanto si riscontra sull'attuale *Squilla*. Il processo furcale, bifido, della lunghezza di circa 6,5 mm ha la spina interna più lunga di quella esterna ed è solcato da una carena in posizione mediana. Gli endopoditi sono appena visibili e giacciono in parte sotto i processi furcali.

L'esemplare viene attribuito alla specie *Palaeosculda laevis* (Schlüter, 1872) in base alla notevole affinità morfologica generale ed in particolare per le caratteristiche del telson, che ben corrispondono a quelle riportate da SCHLÜTER (1974) a tav. 3, fig. 2.

BIBLIOGRAFIA

DAMES W. B., 1886 - Ueber einige Crustaceen aus den Kreidablagerungen des Libanon - *Zeitschr. geol. Gesell.*, 38, pp. 551-575.

HOLTHUIS L. B. & MANNING R. B., 1969 - Stomatopoda - In Moore R. C.: *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part R, Arthropoda* 4 (2), pp. R 535 - R 552.

ROGER J., 1946 - Les Invertébrés des couches a Poissons du Crétacé Supérieur du Liban - *Mem. Soc. geol. France*, N.S., 23 (1-2), Mem. 51, pp. 1-92.

SCHLÜTER C., 1872 - Ueber einen fossilen Stomatopoden von Libanon - *Verh. naturh. Ver. Preuss. Rheinl. Westf., Sitz.*, 29, pp. 194-195.

SCHLÜTER C., 1874 - Ueber einige jurassische Crustaceen-Typen in der oberen Kreide. 1. Fossile Krebse des Libanon - *Verh. naturh. Ver. Preuss. Rheinl. Westf., Sitz.*, 31, pp. 41-55.

VAN STRAELEN V., 1931 - Crustacea Eumalacostraca - In Quenstedt W.: *Fossilium Catalogus. I: Animalia.* Pars 48, pp. 1-98.

WOODWARD H., 1879 a) - Contribution to the knowledge of fossil Crustacea - *Quart. Journ.*, 35, pp. 549-556.

WOODWARD H., 1879 b) - On the Discovery of a fossil Squilla (Lewisii) in the Cretaceous deposits of Hâkel in the Lebanon - *Ann. Mag. nat. Hist.*, Ser. 5, 4, pag. 319.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 124 (1-2): 123-135, 15-VI-1983

Giorgio Parise (*) & Giorgio Cantarelli (*)

GLI IDROCARBURI NEI SEDIMENTI DEL LAGO DI VARESE

Riassunto. — Due carote di circa 60 cm di lunghezza sono state raccolte nel 1980-81, con un carotatore a gravità, in due stazioni del lago di Varese. Il sedimento è stato tagliato in sezioni di 4 e 6 cm; su ciascuna sezione si sono analizzati sostanza organica, lipidi totali, idrocarburi totali e derivati della clorofilla. Lo scopo è stato quello di determinare l'influenza dello sviluppo agricolo, urbano e industriale sulla fertilità delle acque e sulla composizione biochimica dei sedimenti. Questi ultimi infatti forniscono una successione storica delle varie influenze che incidono sul sistema acquatico indicando sia il livello di background che il contributo degli interventi antropici sull'accumulo delle molecole organiche. I risultati più importanti sono i seguenti: 1) Sostanza organica, lipidi totali, idrocarburi totali e derivati della clorofilla mostrano un arricchimento negli strati sedimentari più superficiali, evidenziando il recente aumento di trofia del corpo d'acqua. - 2) I coefficienti di correlazione tra sostanza organica, lipidi totali, idrocarburi totali e derivati della clorofilla sono altamente significativi, dimostrando che il meccanismo di formazione e di deposizione di queste molecole è simile. - 3) Le concentrazioni di lipidi totali e idrocarburi totali negli strati sedimentari superficiali raggiungono valori tra i più elevati rinvenuti in letteratura e mostrano il livello di degradazione delle acque e le dimensioni dei fenomeni di inquinamento che interessano il bacino.

Abstract. *Hydrocarbons in Lake Varese sediments.*

In 1980-81, two sediment cores of 60 cm in length were taken with a gravity corer from the Lake Varese at two stations and analysed in 4-6 cm intervals for total organic matter, total lipids, total hydrocarbons and chlorophyll derivatives. The aim was to determine the influence of agricultural, urban and industrial development in the drainage basin on the eutrophication of the lake and on the biochemical composition of the sediments. The sediment provides an historical record of the various influences on the aquatic system by indicating both the natural background levels and the man-induced accumulation of the organic molecules. These are the most important results: 1) Organic matter, total lipids, total hydrocarbons and chlorophyll derivatives concentrations show surface enrichment, giving stronger evidence for the productivity increase of the water body. - 2) Correlation coefficients among organic

(*) Laboratorio di ricerche ambientali, Cattedra di Idrologia e Climatologia Medica, dell'Università, Via Vanvitelli 32, 20129 Milano.

matter, total lipids, hydrocarbons and chlorophyll derivatives are highly significant revealing that deposition and formation process of these organic molecules are related. - 3) The concentrations of total lipids and total hydrocarbons in the surface layers of the sediment attain values among the highest found in literature and show both the level of degradation of the water body and the magnitude of the present urban and industrial pollution.

Introduzione.

I sedimenti acquatici presentano caratteristiche che li rendono estremamente interessanti agli occhi di un limnologo. Essi infatti « memorizzano » gli avvenimenti che si succedono sia nel bacino lacustre che nel bacino imbrifero. Se vengono adottati metodi analitici sufficientemente sensibili, lo studio del sedimento permette di ricostruire con precisione la storia di un lago fin dalle origini. Infatti fitoplancton, zooplancton, resti di pesci e di macrofite costiere, polline della regione circostante il lago, materiale di dilavamento di origine sia organica che minerale ed infine scarichi industriali e civili finiscono nel bacino dove precipitano al fondo stratificandosi in successioni che, in assenza di fattori esterni di disturbo, si mantengono inalterate per lunghissimo tempo.

Tra le molecole organiche presenti nei sedimenti gli idrocarburi costituiscono una classe di composti di alto interesse per le informazioni che possono fornire sulle condizioni del bacino in cui si sono formati o nel quale sono stati introdotti. Con questo lavoro ci siamo proposti di valutare il contenuto in idrocarburi dei sedimenti del lago di Varese, analizzandone le relazioni con altri parametri sedimentari e con le variazioni di trofia del corpo d'acqua valutate principalmente per mezzo della clorofilla sedimentaria. Le clorofille di batteri e alghe infatti, sottoposte a processi degradativi dopo la morte degli organismi che le hanno prodotte, si trasformano in derivati che possono conservarsi per lungo tempo dopo aver raggiunto il sedimento. La concentrazione dei derivati della clorofilla lungo una carota offre significative informazioni sulle passate condizioni di trofia di un corpo d'acqua, mentre il loro contenuto negli strati sedimentari più superficiali risulta significativamente correlato con la produttività, dimostrandosi un sensibile indice delle condizioni attuali di trofia di un bacino lacustre [15].

Il nostro programma di ricerca contempla una fase successiva in cui verranno discriminate le due componenti, naturali e da inquinamento, degli idrocarburi sedimentari.

Origine degli idrocarburi sedimentari.

Autoctona. Gli organismi acquatici contengono idrocarburi come produzione propria, specialmente olefine, o ereditati da altri organismi di

cui si nutrono. In questo senso gli idrocarburi passano, attraverso i vari livelli della catena alimentare, dagli organismi autotrofi (alghe, batteri fotosintetizzanti), ai consumatori più piccoli (zooplancton), fino ai consumatori di maggior mole (pesci) [3; 4; 9; 11; 12; 28]. Alla morte degli organismi gli idrocarburi passano totalmente o parzialmente nell'ambiente sedimentario, nel quale possono andare incontro ad ulteriori trasformazioni. Alcune molecole degli organismi acquatici, inoltre, si decompongono nei sedimenti dando origine ad idrocarburi: ad esempio, gli acidi grassi, sempre presenti negli organismi con numero pari di atomi di carbonio, per decarbossilazione perdono il gruppo —COOH e danno un normal alcano a numero dispari di atomi di carbonio; la clorofilla decomponendosi fornisce l'anello pirrolico da cui probabilmente derivano idrocarburi ciclici ed aromatici e il fitolo da cui derivano pristano e fitano.

Alloctona. Questi idrocarburi possono discendere: 1) da fonti naturali - foglie, pollini, elementi lignei e humus trasportati da fiumi, acque di dilavamento e vento forniscono ai sedimenti sia clorofilla (pristano, fitano e ciclici) che lignina (aromatici) oltre ad alcani ed olefine già presenti; 2) da fonti inquinanti - petrolio e olii combustibili sono introdotti nel bacino in seguito a sversamenti e attraverso gli scarichi civili e industriali; idrocarburi sono inoltre portati dal vento, soprattutto aromatici polinucleari prodotti dai motori a combustione.

Metodi.

I sedimenti sono stati raccolti nel 1980-81 con un carotatore a gravità in due stazioni del lago di Varese situate rispettivamente in prossimità di Schiranna (prof. 7 m) nella porzione di bacino quindi che direttamente raccoglie gli scarichi della città di Varese (Fig. 1), ed in prossimità di Gavirate (prof. 22 m). Ciascuna carota è stata tagliata in sezioni di 4 e 6 cm. La sostanza organica è stata determinata come perdita di peso a 500°C per 24 ore sul sedimento essiccato a 105°C.

Per i derivati della clorofilla, il sedimento, previamente passato al setaccio di 500 μ, è stato trattato con acetone acquoso al 90% e quindi tenuto al buio a 4°C per 20 ore [25]. Dopo ripetuti passaggi di estrazione-centrifugazione, fino a che non si notava più colore, il surnatante è stato filtrato su carta Watman N° 50 e quindi portato a volume. I prodotti di degradazione della clorofilla sono stati determinati con lettura spettrofotometrica al picco di massimo assorbimento compreso tra 650 e 665 nm in celle di 10 e 40 mm contro bianco del solvente [13; 1]. Si è proceduto ad una correzione per mezzo di una linea di base tra 550 e 750 nm [18]. Poiché i derivati della clorofilla costituiscono una complessa miscela di composti a differenti peso molecolare e assorbimento molare,

essi vengono espressi come unità arbitrarie, una unità essendo equivalente ad una concentrazione di pigmento presentante una assorbanza di 0,100 in una cella di 1,00 cm quando disciolto in 10 cc di solvente [25].

Per l'analisi degli idrocarburi il sedimento essiccato a 105°C è stato estratto in Soxhlet con una miscela di benzene-metanolo (70:30) per 24 ore [16; 26]. L'estratto, portato a secchezza, veniva pesato e quindi ripreso con esano. La soluzione ottenuta era purificata per passaggio su colonna di fluorisil eluendo con esano: l'eluito, contenente la frazione idrocarburica totale, veniva portato a secco sotto vuoto, pesato, ripreso con solfuro di carbonio e quindi iniettato in un gascromatografo munito

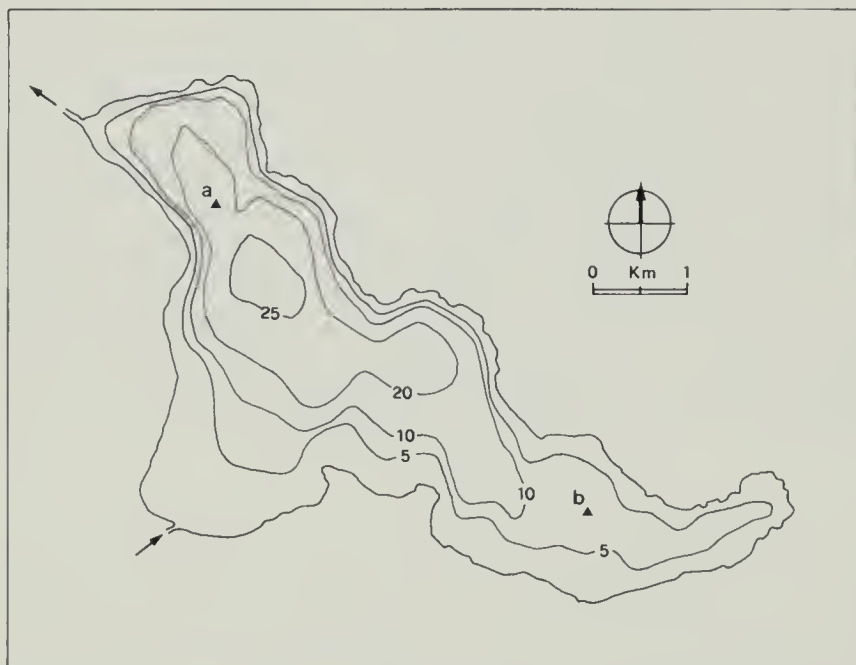



Fig. 1. — Lago di Varese: batimetria del bacino e stazioni di prelievo. a = stazione di Gavirate (01 - V); b = stazione di Schiranna (02 - V).

di colonna in acciaio riempita con grasso Apiezon L 3% su Chromosorb WAW 80/100 mesh, per un controllo quantitativo globale; in questa fase della ricerca infatti non era contemplato il riconoscimento e la quantizzazione dei singoli idrocarburi.

Abbiamo definito come « lipidi totali », secondo la definizione già usata da altri Autori [22; 17], il totale dell'estratto in Soxhlet prima del passaggio su colonna di fluorisil. In realtà tale frazione si riferisce all'insieme di tutti i composti organici sedimentari solubili in benzene i quali includono pigmenti fotosintetici, idrocarburi, esteri, acidi grassi, alcaloidi, composti eterociclici, carboidrati e altri, e la cui consistenza nei sedimenti riflette l'entità della produttività del bacino.

Datazione del sedimento.

Nella datazione degli strati sedimentari abbiamo tenuto conto dei fenomeni di compattazione cui va incontro il sedimento che si accumula sul fondo del bacino, adottando il metodo proposto da ROBBINS & EDGHINGTON [21] il quale richiede la conoscenza della densità del sedimento. La densità media della frazione seccata a 105°C è risultata di 2,35 nella carota di Gavirate e di 2,43 in quella di Schiranna. E' richiesta inoltre la conoscenza della rata di sedimentazione annua: RAVERA & PREMAZZI [20] forniscono per le stazioni di Schiranna e Gavirate rispettivamente valori di 0,1897 e 0,1214 g/cm^2·anno. La datazione delle due carote è presentata in figura 2. Da ciò che si può vedere le porzioni inferiori di sedimento hanno una età di circa 80-180 anni. La attendibilità e il grado di precisione di questo metodo di datazione dipende da parecchi fattori, ma essenzialmente si richiede: 1) che il sedimento non venga rimaneggiato dalla attività degli organismi bentonici e 2) che la rata di sedimentazione rimanga costante nel tempo. Nella pratica difficilmente queste due condizioni vengono soddisfatte integralmente per cui le datazioni ottenute vanno considerate strettamente indicative.

Lago di Varese.

E' un lago di piccole dimensioni (km^2 15) in cui fattori come la profondità media molto modesta (m 10,7), la prossimità di una città industrializzata (Varese) ed una pressione demografica superiore alle 70 mila unità, hanno gravemente inciso sulla qualità delle acque.

Deficit vistosi di ossigeno furono infatti già osservati nel 1962 e 1964 con scomparsa dell'ossigeno già verso i 5 m di profondità [7; 8]. Negli anni successivi il livello di trofia è costantemente aumentato mentre le condizioni di ossigenazione si sono mantenute costantemente critiche. Infatti TURATI [23] e PROVINI [19] rilevano nel 1970 e nel 1980 nei mesi estivi la quasi totale mancanza di ossigeno tra i 5 m e il fondo, concentrazioni di fosfati varibili nel periodo invernale da 200 a 500 μg di P/l ed una corrispondente vivacissima produzione algale. Le caratteristiche di anossicità del bacino sono ben evidenziate dall'aspetto dei sedimenti che nelle carote prelevate alle maggiori profondità si presentano di colore nero per uno spessore di 30 cm circa.

Risultati e discussione.

La fig. 2 presenta dati chimici, caratteristiche e datazione delle due carote raccolte nelle stazioni di Schiranna e Gavirate.

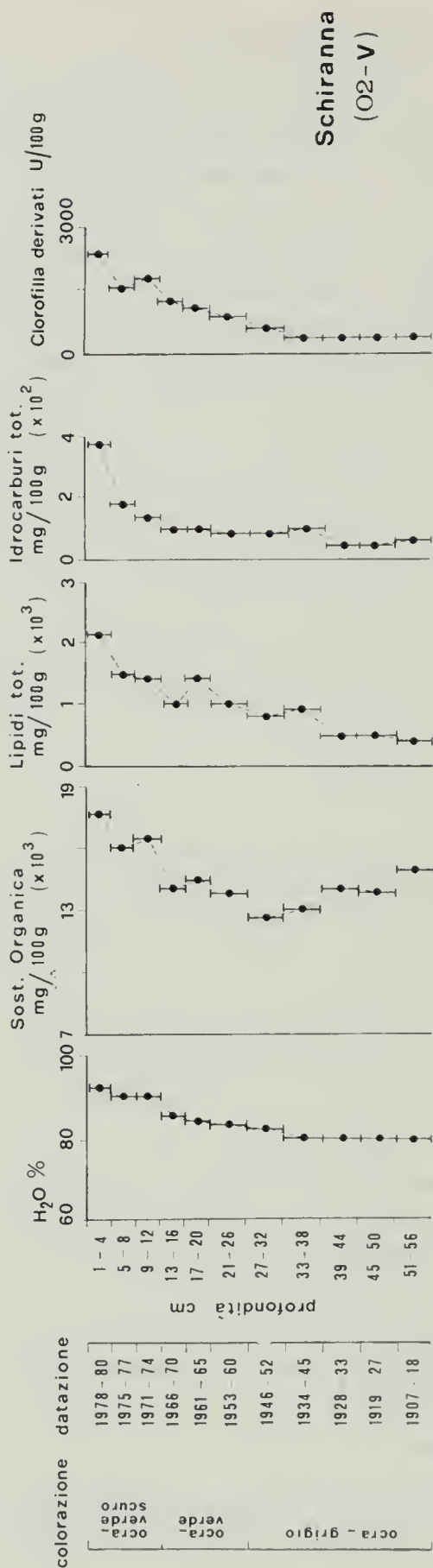
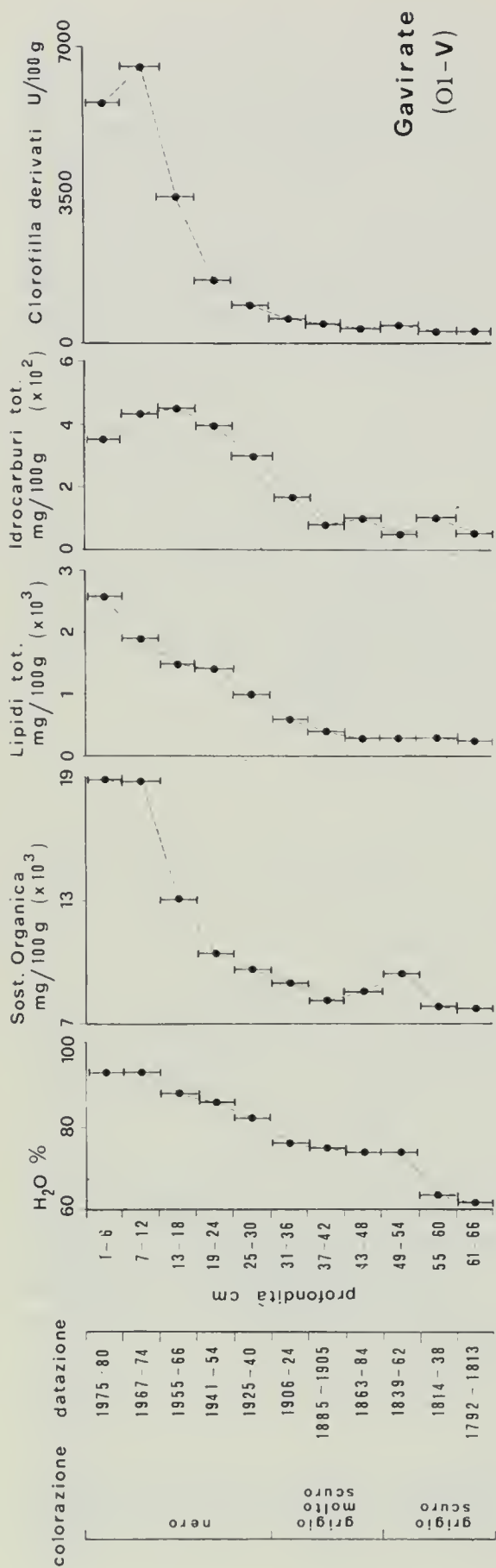



Fig. 2. — Datazione, caratteristiche fisiche e dati chimici del sedimento.

Nella carota 01-V (Gavirate, prof. 22 m) il sedimento che nelle sezioni più profonde presenta una colorazione grigio scura, dal cm 30 al cm 1 diventa nero, indice evidente di condizioni di notevole anossia delle acque ipolimniche, mentre il sedimento della carota 02-V (Schiranna) presenta una colorazione ocraceo-verdastra più scura dal cm 26 al cm 1: la bassa profondità di questo ultimo prelievo (circa 7 m) e la conseguente maggior ossigenazione delle acque giustificano la diversa colorazione.

Gli incrementi superficiali di sostanza organica, derivati della clorofilla e lipidi totali, particolarmente sensibili a partire dai cm 30-25 per la carota 01-V e dai cm 26-21 per la carota 02-V, evidenziano l'aumento di trofia cui è andato incontro il lago di Varese in questi ultimi decenni.

Gli idrocarburi totali mostrano essi pure un progressivo incremento verso gli strati sedimentari superiori per cui sembra ragionevole ritenere che una qualche relazione leghi il contenuto di idrocarburi sedimentari al livello di trofia del bacino.

Sostanza organica, lipidi totali, idrocarburi totali e derivati della clorofilla risultano strettamente correlati tra di loro come dimostrano i coefficienti di correlazione altamente significativi (tab. 1). Un tale fatto potrebbe sottintendere, oltre una comune origine, anche un analogo processo di accumulazione nel sedimento la cui velocità però sembra essere differente per i quattro parametri. Nella tab. 2 è infatti possibile notare che idrocarburi totali, lipidi totali e derivati della clorofilla, espressi sulla base della unità di sostanza organica, presentano, nelle porzioni sedimentarie superficiali, valori medi più elevati rispetto a quelle più profonde, denunciando con questo che il loro tasso di incremento è superiore a quello della sostanza organica.

Per ogni grammo di quest'ultima, si rinvengono nei sedimenti superficiali quantitativi di idrocarburi totali e lipidi totali da 2 a 3 volte e di derivati della clorofilla da 3 a 5 volte più elevati che non negli strati sedimentari inferiori (tab. 2). Questo fatto può essere spiegato ammettendo la maggior degradabilità in ambiente ossidante di clorofilla, idrocarburi e lipidi rispetto a strutture più complesse quali cellulosa, pectina, chitina e lignina che costituiscono la maggior parte della sostanza organica sedimentaria. In questa ipotesi, nelle porzioni inferiori di sedimento, i processi degradativi, più attivi grazie alla maggior disponibilità di ossigeno, hanno interessato specificatamente le molecole più facilmente aggredibili tenendone bassa la concentrazione in rapporto alla sostanza organica totale. La situazione si è lentamente modificata con l'aumento del livello di trofia del lago e la ridotta disponibilità di ossigeno ipolimnico: in questa condizione l'azione degradativa dei microorganismi si è fatta meno incisiva anche nei riguardi delle molecole più labili che hanno perciò registrato un incremento superiore a quello della sostanza

TABELLA 1. — Coefficienti di correlazione tra sostanza organica, lipidi totali, idrocarburi totali e derivati della clorofilla nei sedimenti.

	Stazione di Schiranna (carota 02-V) (11 osservazioni)			
	Sostanza organica	Lipidi totali	Idrocarburi totali	Clorofilla derivati
Sostanza organica	—	0,711 **	0,790 **	0,845 **
Lipidi totali	0,929 **	—	0,897 **	0,945 **
Idrocraburi totali	0,744 **	0,861 **	—	0,898 **
Clorofilla derivati	0,991 **	0,912 **	0,767 **	—

Stazione di Gavirate (carota 01-V) (11 osservazioni)

** = significativo a livello dell'1%.

organica totale; il fenomeno è stato particolarmente notevole nel caso della clorofilla.

Gli idrocarburi totali costituiscono una frazione dei lipidi totali la quale, pur con un'ampia variabilità, presenta valori medi simili sia nelle porzioni di sedimento più produttive che in quelle meno produttive (tab. 3). Infatti per ogni grammo di lipidi totali si hanno nelle porzioni superiori e inferiori delle due carote rispettivamente medie di 253,8 e 256,1 mg (carota 01-V) e 106,1 e 99,1 mg (carota 02-V) di idrocarburi totali. Da questi dati emerge che nella carota 01-V vi è, per unità di lipidi totali, una frazione di idrocarburi due volte e mezzo maggiore che non nella carota 02-V.

Nella tab. 4 i dati del Varese sono stati posti a confronto con quelli raccolti da altri Autori in bacini presentanti varie caratteristiche ambientali. In questa serie sono compresi bacini lacustri a differenti livelli trofici e bacini marini contaminati e non da sversamenti di petrolio. Accanto alle concentrazioni di lipidi e idrocarburi nei sedimenti superficiali abbiamo anche riportato, quando indicati dagli Autori, i valori relativi ai sedimenti più profondi i quali, riflettendo la situazione del bacino non o solo parzialmente contaminato, consentono interessanti raffronti.

I dati sui lipidi totali sono scarsi; si può comunque vedere che i sedimenti superficiali del Varese presentano concentrazioni paragonabili a quelle dell'altamente eutrofizzato lago Washington, mentre i valori nei

TABELLA 2. — Lipidi totali, idrocarburi totali e derivati della clorofilla espressi per unità di sostanza organica.

	Staz. di Gavirate (01-V)				*Staz. di Schiranna* (02-V)		
	Lipidi totali (mg/g Sost. Org.)	Idroc. totali (mg/g Sost. Org.)	Clorof. derivati (U/g Sost. Org.)		Lipidi totali (mg/g Sost. Org.)	Idroc. totali (mg/g Sost. Org.)	Clorof. derivati (U/g Sost. Org.)
cm 1-6	138,94	19,16	308,0	cm 1-4	122,25	21,23	140,1
cm 7-12	98,83	22,76	351,8	cm 5-8	94,75	10,80	100,8
cm 13-18	113,77	34,02	265,5	cm 9-12	87,94	8,58	109,3
cm 19-24	128,87	38,81	144,5	cm 13-16	75,67	7,25	86,4
cm 25-30	104,88	31,57	92,0	cm 17-20	98,88	6,90	75,9
				cm 21-26	73,95	6,35	68,2
$\bar{x}$	117,06	29,26	232,4				
				$\bar{x}$	92,24	10,19	96,8
cm 31-36	67,03	18,58	61,6				
cm 37-42	46,91	10,00	54,4	cm 27-32	68,11	6,24	47,6
cm 43-48	35,93	11,94	42,8	cm 33-38	70,91	6,94	32,0
cm 49-54	33,61	5,34	46,1	cm 39-44	36,40	3,07	25,4
cm 55-60	38,22	12,91	29,1	cm 45-50	36,04	2,96	30,1
cm 61-66	31,47	6,85	29,9	cm 51-56	28,37	3,96	26,4
$\bar{x}$	42,20	10,94	44,0	$\bar{x}$	47,97	4,63	32,3

Tabella 3. — Idrocarburi totali espressi per unità di lipidi totali.

	Staz. di Gavirate (01-V) Idroc. totali (mg/g Lipidi tot.)		*Staz. di Schiranna* (02-V) Idroc. totali (mg/g Lipidi tot.)
cm 1-6	137,86	cm 1-4	173,69
cm 7-12	230,27	cm 5-8	113,93
cm 13-18	298,99	cm 9-12	97,57
cm 19-24	301,18	cm 13-16	95,86
cm 25-30	300,90	cm 17-20	69,76
		cm 21-26	85,85
$\overline{x}$	253,84		
		$\overline{x}$	106,11
cm 31-36	277,22		
cm 37-42	213,15	cm 27-32	91,54
cm 43-48	332,23	cm 33-38	97,93
cm 49-54	158,73	cm 39-44	84,29
cm 55-60	337,74	cm 45-50	82,00
cm 61-66	217,74	cm 51-56	139,47
$\overline{x}$	256,14	$\overline{x}$	99,05

sedimenti più profondi risultano dello stesso ordine di grandezza di quelli rinvenuti nei sedimenti non contaminati del Wilkinson Basin e del Volden Fjord. Gli idrocarburi consentono un confronto più completo: se rapportati ai valori riscontrati in sedimenti non contaminati oppure riflettenti periodi di bassa trofia del bacino, i sedimenti del Varese presentano concentrazioni notevolmente superiori, paragonabili a quelle del lago Washington (sedimenti superficiali) ed alle porzioni superiori di sedimento di bacini marini pesantemente inquinati da sversamenti di petrolio, come Buzzards Bay (area contaminata) e Chesapeake Bay. Infine nelle porzioni inferiori di sedimento del lago di Varese, riflettenti un bacino a trofia intermedia, si rinvengono concentrazioni simili a quelle dei laghi di Costanza e Zug.

Dai dati della tab. 4 risulta che le più elevate concentrazioni di idrocarburi sono state rinvenute in bacini soggetti a fenomeni di polluzione che direttamente quindi introducono tali molecole nell'ambiente, oppure

TABELLA 4. — Comparazione dei lipidi totali e idrocarburi totali sedimentari tra bacini con differenti caratteristiche ambientali.

Bacini	Lipidi totali (mg/100 g)		Idrocarburi totali (mg/100 g)		Caratteristiche dell'ambiente	Riferimenti bibliografici
	sedimento profondo	sedimento superficiale	sedimento profondo	sedimento superficiale		
Wilkinson Basin	n.d.	65	n.d.	0,91 *	marino, non contaminato	2
Volden Fjord	n.d.	130	n.d.	4,4 *	marino, non contaminato	2
Mar Morto	n.d.	n.d.	n.d.	0,161-1,606	bacino salato chiuso, non contaminato	16
Chesapeake Bay	n.d.	n.d.	30	320	marino, contaminato con idrocarburi	27
Buzzards Bay	n.d.	n.d.	n.d.	5-7	marino, area non contaminata	5
Buzzards Bay	n.d.	n.d.	6,9	117	marino, area contaminata con idrocarburi	6
Lake Washington	160	1120	2,6 *	160 *	lacustre, eutrofizzato	26
Lake Zug	n.d.	n.d.	n.d.	20-90	lacustre	14
Lago Costanza	n.d.	n.d.	n.d.	32	lacustre,	24
Lago di Varese (02-V)	423	2159	41	375	lacustre eutrofizzato	
Lago di Varese (01-V)	248	2633	50	447	lacustre, eutrofizzato	

n.d. = non determinato
* = idrocarburi saturi.

in corpi d'acqua altamente produttivi in cui la degradazione delle ingenti quantità di sostanza organica formatasi è soltanto parziale. E' probabile che nei sedimenti del Varese, in cui si riversano abbondanti apporti di origine sia civile che industriale, ambedue queste cause contribuiscano in quantità non ancora precisata all'accumulo di idrocarburi. Alcune riflessioni ci inducono però a ritenere che i meccanismi di produzione e accumulo vadano visti alla luce della stretta relazione che lega gli idrocarburi alla clorofilla, alla sostanza organica ed ai lipidi totali e vadano perciò principalmente ricercati proprio nella elevata produttività del corpo d'acqua. Grande produzione di sostanza organica, associata a condizioni strettamente anaerobiche delle acque profonde, sono infatti i fattori che, come affermano DIDIK et al. [10], più potentemente favoriscono la formazione di idrocarburi sedimentari. E' probabile che proprio tali fattori, presenti nel lago di Varese da più di due decenni, come confermano sia l'aspetto anossico dei sedimenti e i drastici incrementi di sostanza organica, sia le osservazioni effettuate negli anni passati da altri Autori [7; 8; 19; 23], siano i principali responsabili degli elevati quantitativi di idrocarburi rinvenuti nei sedimenti più recenti.

BIBLIOGRAFIA

[1] BELCHER J. H. & FOGG G. E., 1964 - Chlorophyll derivatives and carotenoids in the sediments of two English lakes - In: Recent Researches in the Field of Hydrosphere, Atmosphere and Nuclear Geochemistry; *X. Y. Miyake and T. Koyama* (eds), Maruzen, Tokyo, pp. 39-48.

[2] BLUMER M. & SNYDER W. D., 1965 - Isoprenoid hydrocarbons in recent sediments: presence of pristane and probable absence of phytane - *Science*, 150, pp. 1588-1589.

[3] BLUMER M. & THOMAS D. W., 1965 - Phytadienes in zooplankton - *Science*, 147, pp. 1148-1149.

[4] BLUMER M., GUILLARD R. R. L. & CHASE T., 1971 - Hydrocarbons of marine phytoplankton - *Mar. Biol.*, 8, pp. 183-189.

[5] BLUMER M. & SASS J., 1972 - Oil pollution: persistence and degradation of spilled fuel oil - *Science*, 176, pp. 1120-1122.

[6] BLUMER M. & SASS J., 1972 - Indigenous and petroleum-derived hydrocarbons in a polluted sediment - *Mar. Poll. Bull.*, 3 (6), pp. 92-94.

[7] BONOMI G., 1964 - Un nuovo aspetto dell'evoluzione del lago di Varese: la comparsa di situazioni meromittiche - *Mem. Ist. ital. Idrobiol.*, 17, pp. 231-246.

[8] BONOMI G., 1966 - Recent modifications and the development of a meromictic-biogenic situation in the Lago di Varese - *Verh. internat. Verein. Limnol.*, 16, pp. 245-250.

[9] CAHNMANN H. J. & MASANORI KURATSUNE, 1957 - Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in oysters collected in polluted water - *Analyt. Chem.*, 29 (9), pp. 1312-1317.

[10] DIDYK B. M., SIMONEIT B. R. T., BRASSEL S. C. & EGLINTON G., 1978 - Organic geochemical indicators of palaeoenvironmental conditions of sedimentation - *Nature*, 272, pp. 216-222.

[11] EHRHARDT M., 1972 - Petroleum hydrocarbons in oysters from Galveston Bay - *Environ. Pollut.*, 3, pp. 257-271.

[12] EHRHARDT M. & HEINEMANN J., 1975 - Hydrocarbons in blue mussels from the Kiel bight - *Environ. Pollut.*, 9, pp. 263-282.

[13] FOGG G. E. & BELCHER J. H., 1961 - Pigments from the bottom deposits of an English lake - *New Phytol.*, 60, pp. 129-142.

[14] GIGER W., REINHARDT M., SCHAFFNER C. & STUMM W., 1974 - Petroleum-derived and indigenous hydrocarbons in recent sediments of lake Zug, Switzerland - *Environ. Sci. Technol.*, 8, pp. 454-455.

[15] GHORAM E. & SANGER J. E., 1976 - Fossilized pigments as stratigraphic indicators of cultural eutrophication in Shagawa Lake, northeastern Minnesota - *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 87, pp. 1638-1642.

[16] NISSENBAUM A., BAEDECKER M. J. & KAPLAN I. R., 1972 - Organic geochemistry of Dead Sea sediments - *Geochim. Cosmochim. Acta*, 36, pp. 709-727.

[17] OGURA K. & ISHIWATARI R., 1975 - Total lipids in the sediments of 200 m - long core samples - In: Paleolimnology of Lake Biwa and the Japanese Pleistocene - *Ed. by Shoji Horie*, 3, pp. 277-284.

[18] ORR W. L. & GRADY J. R., 1957 - Determination of chlorophyll derivates in marine sediments - *Deep-Sea Res.*, 4, pp. 263-271.

[19] PROVINI A., 1980 - Andamento dell'ossigeno nel lago di Varese: situazione attuale e previsioni - *Ingegn. Ambient.*, 9 (2), pp. 93-106.

[20] RAVERA O. & PREMAZZI G., 1972 - A method to study the history of any persistent pollution in a lake by the concentration of Cs-137 from fall-out in sediment - Proc. Int. Symposium on « Radioecology applied to the Protection of Man and his Environment », Rome, 1, pp. 703-722.

[21] ROBBINS J. A. & EDGINGTON D. N., 1975 - Determination of recent sedimentation rates in Lake Michigan using Pb-210 and Cs-137 - *Geochim. Cosmochim. Acta*, 39, pp. 285-304.

[22] SWAIN F. M., 1970 - Bitumens of non-marine sediments and sedimentary rocks - In: Non-marine Organic Geochemistry, *Cambridge University Press*, pp. 113-173.

[23] TURATI F., 1970 - La differente situazione chimica dei laghi di Varese e di Monate - *Mem. Ist. ital. Idrobiol.*, 26, pp. 205-239.

[24] UNGER U., 1971 - Untersuchungen über Verunreinigung des Bodensees durch Mineralöl - *Gas-Wasserfach*, 112, pp. 256-261.

[25] VALLENTYNE J. R., 1955 - Sedimentary chlorophyll determination as a paleobotanical method - *Can. J. Bot.*, 33, pp. 304-313.

[26] WAKEHAM S. G. and CARPENTER R., 1976 - Aliphatic hydrocarbons in sediments of Lake Washington - *Limnol. Oceanogr.*, 21 (5), pp. 711-723.

[27] WALKER J. D., COLWELL R. R., HAMMING M. C. and FORD H. T., 1975 - Petroleum hydrocarbons in Baltimore Harbour of Chesapeake Bay: distribution in sediment cores - *Environ. Pollut.*, 9, pp. 231-238.

[28] YOUNGBLOOD W. W., BLUMER M., GUILLARD R. L. and FIORE F., 1971 - Saturated and unsaturated hydrocarbons in marine benthic algae - *Mar. Biol.*, 8, pp. 190-201.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (1-2): 136 144. 15-VI-1983

A. Carli (*) & C. L. Bruzzone (*)

RICERCHE SUI COPEPODI PARASSITI DEI PESCI DEL GOLFO DI GUASCOGNA. VII CONTRIBUTO. *CALIGUS BONITO* WILSON, 1905

(*Copepoda Caligidae*)

Riassunto. — Gli Autori esaminano esemplari di *Caligus bonito* Wilson, 1905, copepodi parassiti prelevati vivi su *Katsuwonus pelamis* (L.) provenienti dal Golfo di Guascogna e, in base alle descrizioni degli AA. precedenti, affrontano il problema dei rapporti sistematici tra *Caligus bonito* e *Caligus kuroshio* e ritengono il taxon dei mari orientali *C. kuroshio* per la statura minore, sottospecie di *C. bonito* Wilson dell'Oceano Atlantico.

Abstract. — *Researches on Copepods parasites of fishes of Gulf of Gascogne. VII Contribution.* Caligus bonito *Wilson, 1905* (Copepoda Caligidae).

The authors examine specimens of *Caligus bonito* Wilson, 1905, parasite copepods taken alive on *Katsuwonus pelamis* (L.) from the Gulf of Gascogne. They tackle the problem of the systematic connections between *C. bonito* and *C. kuroshio* basing on the descriptions given by the previous authors and consider the taxon of the eastern seas *C. kuroshio*, because of its lower size, a subspecies of *C. bonito* from the Atlantic Ocean.

Nel quadro delle ricerche sui copepodi parassiti dei pesci provenienti dal Golfo di Guascogna vengono presi in esame esemplari di un copepode parassita di *Katsuwonus pelamis* (L.). Gli stocks di tonni parassitati sono stati pescati nelle acque antistanti le città basche del Golfo di Guascogna.

Dall'esame della letteratura risulta una notevole discordanza tra le descrizioni e le figure degli esemplari dell'Oceano Atlantico e del Mare

(*) Istituto di Scienze Ambientali Marine dell'Università, Cattedra di Planctologia, Via Balbi 5, 16126 Genova; et Institut de Biologie Marine d'Arcachon.

Mediterraneo rispetto a quelle dell'Oceano Pacifico e mari adiacenti e inoltre, che gli AA. hanno attribuito il nome di *Caligus bonito* alla forma reperita nell'Oceano Pacifico. Il *Caligus bonito* Wilson, 1905, venne descritto dell'Ovest Atlantico; successivamente BRIAN (1924, 1935) reperì e ridescrisse la specie su materiale proveniente dal Mare Mediterraneo e dalla Mauritania e NUNES RUIVO (1956) osservò esemplari provenienti dall'Atlantico meridionale (coste dell'Angola). Per l'Oceano Pacifico YAMAGUTI (1936) attribuisce a *C. bonito* esemplari dei mari giapponesi; SHIINO (1959) descrive *Caligus kuroshio,* specie nuova, proveniente dallo stesso ospite *Katsuwonus pelamis* e da *Thunnus thynnus* catturati sempre nei mari giapponesi, del quale considera sinonimo il *C. bonito* Yamaguti (1936) (nec Wilson 1905).

Successivamente SHIINO (1960) attribuisce a *C. bonito* Wilson esemplari trovati su *Sarda chilensis* delle coste della California e ne fornisce la descrizione. Nel 1963 SHIINO per i mari dell'Oceano Pacifico cita alcuni esemplari di *Caligus bonito* Wilson ritrovati su *Katsuwonus pelamis* e ne fornisce alcune dimensioni e nel 1965 annota le misure di esemplari di *Caligus kuroshio* (*bonito* Yamaguti 1963) reperiti su *Katsuwonus pelamis* catturato nell'Oceano Pacifico. KABATA (1965) cita *C. kuroshio* (sin. *C. bonito* Yamaguti 1936) dei mari australiani su *Euthynnus alleteratus* (Rafinesque) e ne fornisce le dimensioni.

LEWIS (1967) classifica come *C. bonito* Wilson (di cui considera sinonimo con dubbio il *C. kuroshio* Shiino 1959) esemplari di *Caligus* trovati su *Katsuwonus pelamis* dei mari delle Hawaii, ne fornisce una dettagliata descrizione e le dimensioni. PILLAI (1963, 1971) discute su esemplari dell'Oceano Indiano circa le differenze tra *C. bonito* e *C. kuroshio* e giunge alla conclusione che nonostante le differenze riscontrate tra le varie descrizioni e le figure riportate, le forme appartengono ad una unica specie.

L'opportunità di avere a disposizione materiale fresco (16 ♀♀ adulte e 4 ♂♂ adulti) prelevato da uno di noi [1] dalle camere branchiali di *Katsuwonus pelamis* provenienti da zone dell'Atlantico dell'Est (S. Juan de Lux, costa spagnola del Golfo di Guascogna) ci ha permesso uno studio critico e comparativo con le descrizioni di materiale proveniente da altre zone (Ovest-Atlantico, Atlantico sub-tropicale, Golfo del Messico, Est-Pacifico, Giappone, Oceano Indiano, Mare Mediterraneo).

---

[1] Nous remercions ici sincérement les Professeurs J. Boisseau e C. Cazaux et le personnel de la Station Biologique pour la collaboration et l'hospitalité accordées à l'un de nous (C. L. Bruzzone).

Con i dati ricavati dai lavori degli Autori, che hanno esaminato esemplari di *C. bonito* e *C. kuroshio*, abbiamo approntato due tabelle riassuntive riportanti le misure del materiale esaminato. Dall'esame delle tabelle 1 e 2 risulta che le femmine dei mari orientali hanno dimensioni minori degli esemplari provenienti dall'Oceano Atlantico. A questo proposito YAMAGUTI (1936) nella descrizione del suo *C. bonito* rileva la taglia più piccola degli individui giapponesi e SHIINO (1959) descrive « una femminuccia » (in lingua tedesca usa il diminutivo *Weibchen*) e come Yamaguti riscontra una taglia inferiore.

Oltre alle dimensioni, gli AA. danno informazioni discordi sull'aspetto esterno e sulle varie appendici degli es. da loro studiati. Circa il colore i nostri es., prelevati ancora vivi sull'opercolo di *Katsuwonus pelamis*, presentavano, a differenza dei « bianchicci, conservati in alcool », di Shiino, una colorazione rossa a macchie su fondo avorio del cefalotorace.

Mandibola: WILSON (1905) descrive e figura la mandibola (fig. 6d pag. 500) di *C. bonito* denticolata su due lati, mentre SHIINO (1959) descrive il suo *C. kuroshio* a mandibola denticolata su un solo lato. PILLAI (1971) discute su tali differenze e ritiene la descrizione e la figura della mandibola del *C. bonito* di Wilson dovuta ad erronea interpretazione e conclude nel riunire *C. kuroshio* Shiino al *C. bonito* Wilson.

L'esame del nostro materiale ci permette di stabilire che le suddette differenze sono dovute a diverso orientamento della mandibola durante l'osservazione. Come risulta dai nostri preparati, i denticoli non sono sul margine della mandibola, ma solo sulla faccia interna e appare evidente dalla microfotografia (fig. 2) che tali denti risultano bicuspidati, ciascuno con la base occupante tutta la larghezza della faccia interna, quindi le differenze notate e descritte dagli AA. dipendono dall'orientamento della mandibola durante l'osservazione (WILSON disegna la mandibola vista dal lato esterno con le punte di ciascun dente sporgenti dai due margini: SHIINO ha osservato, probabilmente, la mandibola di profilo notando solo i denti sulla faccia masticatoria).

I Maxillipede: SHIINO (1959) descrive il maxillipede, che risulta simile a quello riscontrato nei nostri esemplari (fig. 3) e ai disegni di WILSON (1905), che, però, non ne fornisce la descrizione.

P1: nel segmento terminale (fig. 8) la seconda e la terza spina sono bifide; sullo stesso segmento si trovano tre setole piumose, armate di dentelli caratteristici della specie: quattro sul margine posteriore della setola mediana. Nel confronto tra la nostra foto e le figure di *C. bonito* Wilson e di *C. kuroshio* Shiino non sembra esistano differenze, se non forse nel numero dei dentelli.

TABELLA 1. — *Caligus bonito* (dell'Oceano Atlantico e del Mare Mediterraneo), misure in mm.

	WILSON 1905	BRIAN 1924	BRIAN 1935	nostri es.
♀				
Lungh. tot.	8,30	7,75-8	8	8,50-8,80
Lungh. cefalotorace	3,00		3,2	3,52
Largh. cefalotorace	3,00			2,30
Lungh. genit.	3,00		2,3	2,18
Largh. genit.				1,98
Lungh. add.	2,30		2,30	2,80
Largh. add.				0,82
Rami caud.				0,70
♂				
Lungh. tot.	5,50	5,00	5,00	8,50-5,20
Lungh. cefalotorace	3,00			2
Largh. cefalotorace	2,80			1,62
Lungh. genit.	1,00			0,87
Largh. genit.				0,60
Lungh. add.	1,20			0,73
Largh. add.				0,35

P2: i nostri esemplari (figg. 9, 11) non presentano la larga setola sul secondo segmento del propodite del 2° paio di arti natatori concordando con la descrizione e la figura 48 (c) di Lewis (1967). D'altra parte SHIINO (1959), pur indicando nella tabella 1 pag. 54 la presenza di una larga setola non la rappresenta nella fg. 2 (c).

P3: LEWIS (1967) descrive e raffigura (fig. 48, d) a tre segmenti l'esopodite della terza zampa toracica, mentre SHIINO lo raffigura ugualmente a tre segmenti (fig. 1 E), ma non lo indica nella tabella n° 1. I P3 dei nostri es. ci sembrano identici sia a quelli hawaiani sia a quelli descritti da Shiino (a tre segmenti) per cui riteniamo che gli AA. abbiano interpretato diversamente la stessa segmentazione. Anche dalla microfotografia (fig. 10) ci sembra di poter concordare con Lewis, il quale afferma che la larga spina incurvata internamente è all'estremità

TABELLA 2. — *Caligus kuroshio* (*bonito* AA.) dei mari orientali.

	C. bonito YAMAGUTI 1936	*C. kuroshio* SHIINO 1959	*C. bonito* SHIINO 1960	*C. bonito* SHIINO 1963	*C. kuroshio* SHIINO 1965	*C. kuroshio* KABATA 1965	*C. bonito* *C. kuroshio?* LEWIS 1967
♀							
Lungh. tot.	5,6-6,7	5,55	6,77	5,39-6,4	5,84-5,12 4,88-4,40	4,40	6,2-6,5-6,45
Lungh. cefalotorace	2,5-2,8	2,54	2,61			1,80	2,7-3,05-3,10
Largh. tot.	2,6-3,0	2,45	2,56			1,48	2,5-2,85-2,85
Lungh. genit.	1,7-2,3	1,73	2,05			1,24	2-2,05-2,00
Largh. genit.	1,3-2	1,59				1,20	1,50-1,35-1,60
Lungh. add.	1,2-1,38		1,72			1,40	1,25-1,35-1,25
Largh. add.	0,48	1,14					
Rami caud.	0,16-0,1	0,41				0,36	0,19-0,20-0,22
♂							
Lungh. tot.	5,1	4,69				3,52-3,36	
Lungh. cefalotorace		2,36				1,68-1,64	
Largh. tot.		2,09				1,60-1,48	
Lungh. genit.		0,98				0,84-0,72	
Largh. genit.		0,59				0,48-0,40	
Lungh. add.		0,91				0,80	

del 1° segmento, mentre la setola piumosa e la setola nuda sono sul secondo segmento.

Addome: viene descritto da BRIAN (1924) bisegmentato (il segmento basale più lungo di quello terminale); SHIINO riporta due misure: 1,73 presa sulla linea esterna e 1,45 sulla linea mediana rientrante. Rileviamo che l'addome degli esemplari di Yamaguti, di Shiino e di Kabata e anche di Lewis risulta molto più corto dei nostri es. (fig. 1) e di quelli esamicondo segmento.

Conclusioni. - Dall'esame del materiale da noi studiato, proveniente dal Golfo di Guascogna reperito su *Katsuwonus pelamis* e dallo studio dei lavori degli Autori, che hanno trattato del valore reciproco del *C. bonito* e del *C. kuroshio* abbiamo constatato che i caratteri minuti (relativi alle appendici boccali, agli arti e all'addome) concordano, di massima, sia nelle popolazioni dell'Oceano Atlantico sia in quelle dei mari orientali. La pretesa differenza della forma della mandibola dentata su i due margini o su un margine solo è dovuta a interpretazione inesatta in rapporto all'orientamento del pezzo stesso.

Unica differenza costante sembra essere la statura: le femmine atlantiche (*C. bonito* Wilson) sono di statura maggiore di quelle dell'Oceano Pacifico e mari adiacenti (*C. kuroshio* Shiino). Riteniamo pertanto che le popolazioni del *Caligus bonito* Wilson dell'Atlantico e quelle dell'Oceano Pacifico e mari adiacenti, pur appartenendo ad una unica specie, non possono essere considerate identiche, ma convenga mantenere separata come sottospecie la forma dell'Oceano Pacifico: *C. bonito* ssp. *kuroshio* Shiino. Forniamo la sinonimia

Caligus bonito Wilson 1905

1905 *Caligus bonito* WILSON: 589-594, pl. 13, f. 150-153 e f.t.; 1905 *C.b.* RATHBUM: p. 89; 1924 *C.b.* BRIAN: p. 13; 1932 *C.b.* WILSON: p. 407, f. 255; 1935 *C.b.* BRIAN: p. 188, f. 14; 1936 *C.b.* BERE: p. 582; 1956 *C.b.* NUNES-RUIVO: p. 6, t. 2, f. A, p. 328; 1967 *C.b.* partim LEWIS: p. 124-131, t. 17, f. 46-48.

Caligus bonito ssp. *kuroshio* Shiino 1959

1936 *Caligus bonito* YAMAGUTI: p. 8-9, f. 72-85; 1959 *C.k.* SHIINO: p. 51, f. 1-2; 1960 *C.b.* SHIINO: p. 527 f. 1; 1963 *C.b.* SHIINO: p. 336; 1963 *C.b.* YAMAGUTI: p. 50, t. 56, f. 3; 1963 *C.k.* YAMAGUTI: p. 55, t. 71, f. 3; 1963 *C.b.* sin. *kuroshio* PILLAI: p. 80, f. 9; 1965 *C.k.* (sin. *C. bonito* Yamaguti) KABATA: p. 120, f. 2 (D, E); 1967 *C.b.* partim (? *C. kuroshio*) LEWIS p. 124-131, t. 17; 1971 *C.b.* (*C. kuroshio*) PILLAI: f. 46-48.

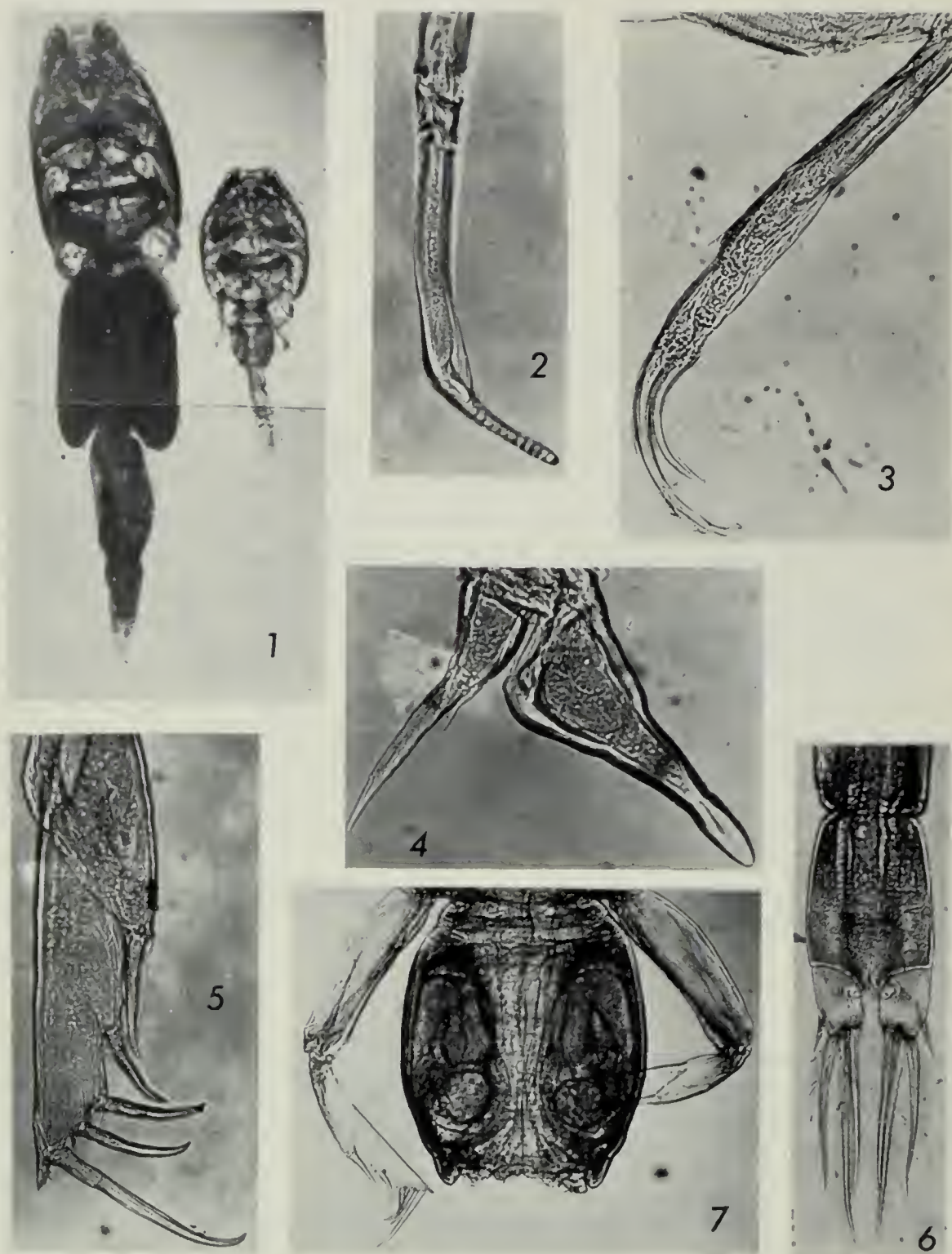



Fig. 1. — ♀ e ♂ di *Caligus bonito* Wilson, × 10; Fig. 2. — ♀ mandibola, × 160; Fig. 3. — ♀ maxillipede, × 56; Fig. 4. — ♀ processo post-antennale, × 78; Fig. 5. — ♀ P_1, × 56; Fig. 6. — ♂ addome e lamelle caudali, × 56; Fig. 7. — ♂ segmento genitale con P_1, × 28.

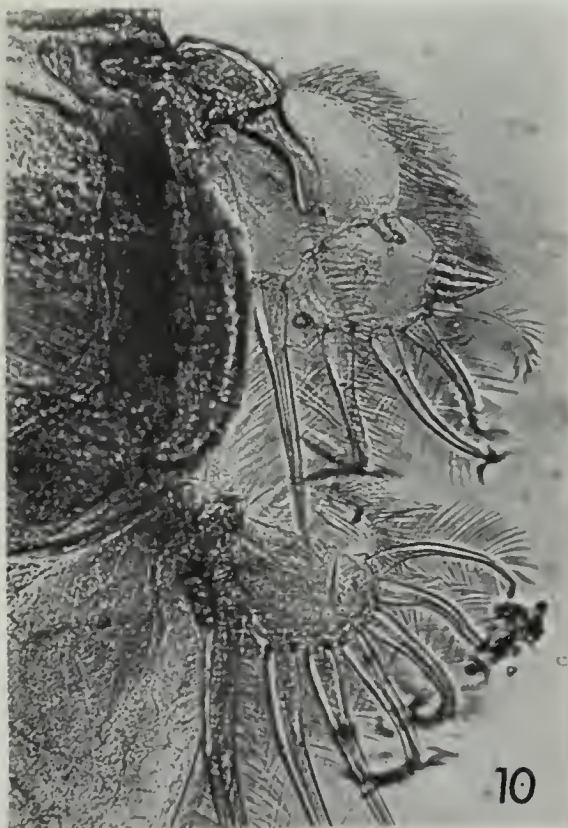
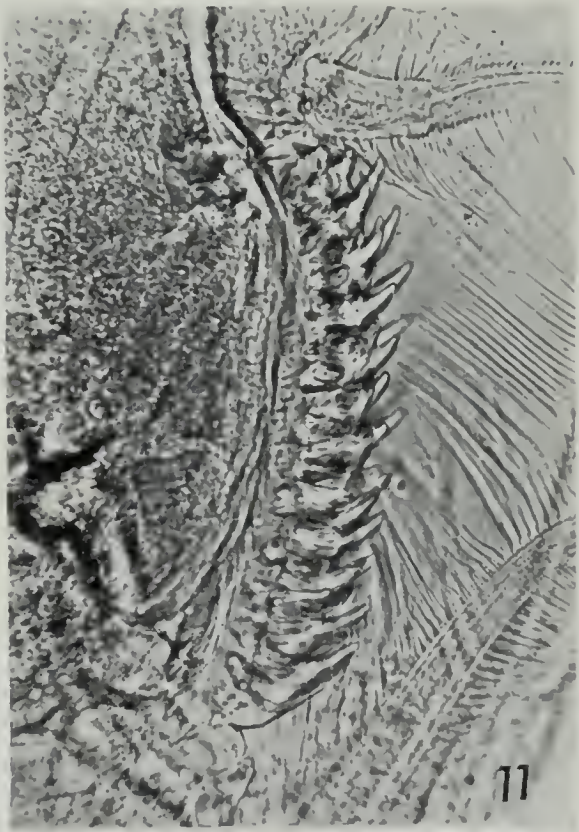



Fig. 8. — ♀ P_1, × 185; Fig. 9. — ♀ P_2, × 38; Fig. 10. — ♀ P_3, × 65; Fig. 11. — ♀ ingrandimento denticolazione, × 185.

BIBLIOGRAFIA

BERE R., 1936 - Parasitic copepods from Gulf of Mexico fish - *American Midl. Nat.*, 17, (3): 577-625, figg. 1-12.

BRIAN A., 1924 - Parasitologia Mauritanica: Matériaux pour la faune parasitologique en Mauritanie - *Bull. Com. Etud. Hist. Sci. Afrique occ. Franc.*, 1, (1): 1-66, figg. 1-67.

BRIAN A., 1935 - I *Caligus* parassiti dei pesci del Mediterraneo (Copepodi) - *Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova*, 57: 152-211, figg. 1-20.

CARLI A. M. & BRUZZONE C. L., 1978 - Recherches sur les copepodes parasites des poissons du Golfe de Gascogne - *Annuario Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 23: 61-76, foto 1-23.

KABATA Z., 1965 - Copepoda parasitic on Australian fishes, IV: *Genus Caligus* (Caligidae) - *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 13, 8: 109-126, figg. 1-6.

LEWIS A. G., 1967 - Copepod Crustaceans parasitic on teleost fishes of the Hawaiian islands - *Proc. U.S. nat. Mus.* 121, n. 3574: 1-204, fig. 1-70.

NUNES-RUIVO L., 1956 - Copépodes parasitas de peixes dos Mares de Angola - *Anais Junta Invest. Ultramar*, 9: 3-39, figg. 1-7.

PILLAI N. K., 1963 - Copepods parasitic on south Indian fishes-family Caligidae - *J. Mar. biol. Assoc. India*, 5, (1): 68-96, figg. 1-15.

PILLAI N. K., 1971 - Notes on some copepod parasites in the collection of the British Museum (N.H.), London - *J. mar. biol. Ass. India*, 11: 149-174.

RATHBUN M. J., 1905 - Fauna of New England, 5: List of the Crustacea - *Occ. Pap. Boston Soc. nat. Hist.*, 7: 117+11.

SHIINO S. M., 1959 - Neuer Artname für japanische Exemplare von *Caligus bonito* - *Bull. Biogeogr. Soc. Japan*, 20, (11): 51-57, figg. 1-2.

SHIINO S. M., 1960 - Parasitic copepods of fishes from the eastern Pacific. *Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie*, 3, (3): 527-541, figg. 1-6.

SHIINO S. M., 1963 - Parasitic copepods of the eastern Pacific fishes - *Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie*, 4, (3): 335-347, figg. 1-4.

SHIINO S. M., 1965 - Parasitic copepods of the eastern Pacific fishes - *Rep. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie*, 5, (2): 417-418.

WILSON C. B., 1905 - North American parasitic copepods belonging to the family Caligidae, 1: The Caliginae - *Proc. U.S. nat. Mus.*, 28, n. 1404: 479-672, pl. 5-28, figg. 1-50.

WILSON C. B., 1932 - The copepods of the Woods Hole region, Masachusetts - *U.S. nat. Mus. Bull.*, 158: XIX+635, pl. 1-41, figg. 1-316.

YAMAGUTI S., 1936 a - Caligoida I. Pt. 2 in Parasitic copepods from fishes of Japan: 1-22, pl. 1-12. (Publ. by author).

YAMAGUTI S., 1936 b - Caligoida II. Pt. 3 in Parasitic copepods from fishes of Japan: 1-21, pl. 1-9. (Publ. by author).

YAMAGUTI S., 1963 - Parasitic Copepoda and Branchiura of fishes: VII+1104, pl. 1-333.

Pavia — Tipografia Fusi — 15 Giugno 1983

Direttore responsabile: PROF. CESARE CONCI

Registrato al Tribunale di Milano al N. 6574

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle Scienze Naturali. I Soci possono essere in numero illimitato.

I *Soci annuali* dal 1982 pagano una quota d'ammissione di L. 1.000 e L. 20.000 all'anno, *nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati alle sedute, vi presentano le loro Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* e la Rivista *Natura*, oppure la *Rivista Italiana di Ornitologia.* Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno reso segnalati servizi. I Soci all'estero pagano L. 40.000 annue.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

La corrispondenza va indirizzata alla « Società Italiana di Scienze Naturali, presso Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

* * *

La presente pubblicazione, fuori commercio, viene inviata solamente ai Soci in regola col pagamento delle quote sociali.

AVVISO IMPORTANTE PER GLI AUTORI

Gli originali dei lavori da pubblicare vanno dattiloscritti a righe distanziate, su un solo lato del foglio, e nella loro redazione completa e definitiva, compresa la punteggiatura. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte o modifiche al testo originario saranno interamente a carico degli Autori. Il testo va preceduto da un breve riassunto in italiano e in inglese, quest'ultimo intestato col titolo in inglese del lavoro.

Dato l'enorme costo della stampa, si raccomanda la massima concisione.

Gli Autori devono attenersi alle seguenti norme di sottolineatura:

———— per parole in *corsivo* (normalmente nomi in latino)

- - - - - - - per parole in carattere d i s t a n z i a t o

════ per parole in MAIUSCOLO MAIUSCOLETTO (per lo più nomi di Autori)

≡≡≡≡ per parole in **neretto** (normalmente i titolini).

Le illustrazioni devono essere inviate col dattiloscritto, corredate dalle relative diciture dattiloscritte su foglio a parte, e indicando la riduzione desiderata. Tener presente quale riduzione dovranno subire i disegni, nel calcolare le dimensioni delle eventuali scritte che vi compaiano. Gli zinchi sono a carico degli Autori, come pure le tavole fuori testo.

Le citazioni bibliografiche siano fatte possibilmente secondo i seguenti esempi:

GRILL E., 1963 - Minerali industriali e minerali delle rocce - *Hoepli*, Milano, 874 pp., 434 figg., 1 tav. f. t.

RAVIZZA C. & RAVIZZA DEMATTEIS E., 1976 - *Dictyogenus ventralis* (Pict.), nuovo per l'Italia, nell'Appennino settentrionale (*Plecoptera Perlodidae*) - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, Milano, 117, pp. 109-116, 9 figg.

Cioè: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Casa Editrice*, Città, pp., figg. tavv., carte; o se si tratta di un lavoro su un periodico: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Periodico*, Città, vol., pp., figg., tavv., carte.

Ogni lavoro va battuto in duplice copia, di cui una da trattenersi dall'A.; pure delle illustrazioni l'A. deve trattenere una copia. La Redazione non risponde di eventuali smarrimenti di plichi durante l'iter della pubblicazione.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono 8 per ogni volume degli « Atti » o di « Natura ». Se il lavoro richiedesse un maggior numero di pagine, quelle eccedenti saranno a carico dell'Autore: a L. 45.000 per pagina; le pagine in lingua straniera, o con tabelle o composizione complessa, vanno ulteriormente maggiorate. Le pagine gratuite dei lavori fatti da più Soci in collaborazione, non sono cumulabili. Dette condizioni sono soggette a variazione in rapporto agli aumenti dei costi di stampa.

Il pagamento delle quote sociali va effettuato a mezzo del Conto Corrente Postale N. 57146201, intestato a: « Soc. It. Scienze Naturali, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

(segue in quarta pagina di copertina)

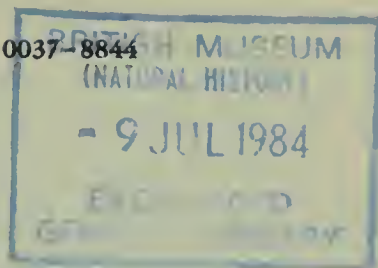
INDICE DEL FASCICOLO I-II - 1983

(continua dalla terza pagina di copertina)

La Società concede agli Autori 50 estratti gratuiti senza copertina. Chi ne desiderasse un numero maggiore o con la copertina stampata è tenuto a farne richiesta sul dattiloscritto o sulle prime bozze. I prezzi sono i seguenti:

	25	50	75	100	150	200	300
Pagg. 4:	L. 17.000	L. 19.000	L. 21.000	L. 24.000	L. 32.000	L. 38.000	L. 45.000
» 8:	» 25.000	» 28.000	» 32.000	» 35.000	» 44.000	» 50.000	» 70.000
» 12:	» 32.000	» 40.000	» 47.000	» 57.000	» 63.000	» 75.000	» 95.000
» 16:	» 38.000	» 44.000	» 50.000	» 63.000	» 75.000	» 88.000	» 113.000

La copertina stampata (su cartoncini comuni) è considerata come 4 pagine, non cumulabili con quelle del testo e pertanto il suo prezzo va calcolato a parte. Per la stampa urgente degli estratti il listino non viene applicato ma vengono conteggiati i tempi effettivi di lavorazione. Preventivi eventuali su richiesta.

ISSN 0037-8844

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE DI MILANO

VOLUME 124

FASCICOLO III-IV

Pubblicato col contributo della Regione Lombardia
Assessorato agli Enti Locali e alla Cultura

MILANO

—

15 Dicembre 1983

SOCIETA' ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL 1983

COMITATO DI REDAZIONE DEGLI « ATTI »:

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

PERSONALE SCIENTIFICO 1983

PERSONALE TECNICO 1983

TIPOGRAFIA FUSI - 6/1984 PAVIA

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (3-4): 145-161, 15-XII-1983

GIOVANNI MARIANI & RICCARDO PITTINO (*)

GLI *APHODIUS* ITALIANI DEL SOTTOGENERE *CALAMOSTERNUS* E CONSIDERAZIONI SULLE SPECIE MEDITERRANEE DEL GRUPPO *GRANARIUS*

(*Coleoptera Aphodiidae*)

Riassunto. — In base all'esame di circa 3400 esemplari di provenienza mediterranea, gli AA. effettuano una revisione critica degli *Aphodius* italiani del sottogenere *Calamosternus* Mots., studiandone anche le affinità con le altre specie mediterranee del gruppo *granarius*. Il sottogenere risulta così rappresentato in Italia dai 3 taxa seguenti: 1) *A. granarius* (L.), diffuso in tutta Italia; 2) *A. mayeri* Pilleri (= *A. maghribinicus* Petr.), diffuso in Italia mer., Sicilia, Sardegna; 3) *A. hyxos* Petr., specie E-mediterranea, che risulta presente anche in Sicilia e Sardegna con una nuova sottospecie W-mediterranea (*A. hyxos algiricus* n. ssp.), qui descritta. *A. unicolor* (Ol.) viene considerato estraneo alla fauna italiana, così come *A. trucidatus* Har. (= *A. humeridens* Reitt.) — di cui viene designato un Neotipo —, che è specie esclusivamente E-mediterranea e va intesa nel senso attribuitole da PETROVITZ (1969). Le vecchie citazioni per l'Italia mer. di *A. trucidatus* si riferiscono pertanto ad *A. mayeri* Pill., suo vicariante W-mediterraneo. Di ogni taxon trattato vengono forniti cenni morfologici, tassonomia, geonemia generale e controllata. Il lavoro è completato da disegni originali dei parameri e di altre parti anatomiche, da 2 cartine di distribuzione e, infine, da una tabella di determinazione dei *Calamosternus* mediterranei del gruppo *granarius*.

Abstract. — *The Italian* Aphodius *of the subgenus* Calamosternus *with considerations on the Mediterranean species of the* granarius-*group* (Coleoptera Aphodiidae).

A systematic study on the Italian *Aphodius* of the subgenus *Calamosternus* Mots. and their affinities with the other Mediterranean species of the *granarius*-group has been carried out through the examination of about 3400 specimens coming from the entire Mediterranean area. The subgenus appears to be represented in Italy by the

(*) Collaboratori del Museo Civico di Storia Naturale, Milano.

Indirizzo privato: Dr. Giovanni Mariani, Via Lanino 3, 20144 Milano; Dr. Riccardo Pittino, Via Zezon 10, 20124 Milano.

following 3 taxa: 1) *A. granarius* (L.), spread throughout Italy; 2) *A. mayeri* Pill. (= *A. maghribinicus* Petr.), spread in S-Italy, Sicily, Sardinia; 3) *A. hyxos* Petr., which has been found to exist also in Sicily and Sardinia with a new W-Mediterranean subspecies described below (*A. hyxos algiricus* n. ssp.).

A. unicolor (Ol.) is considered as not belonging to the Italian fauna, its old quotations for Sicily being to be referred to *A. castaneus* Ill. (= *A. unicolor* Reitt.) and needing therefore to be verified by further records. *A. trucidatus* Har. (= *A. humeridens* Reitt.) — of which a Neotype is designated — should be considered in the light of its definition by PETROVITZ (1969) and appears to be and exclusively E-Mediterranean species, replaced in the W-Mediterranean region by *A. mayeri* Pill. The old quotations of *A. trucidatus* for S-Italy and Sicily are to be referred to *A. mayeri*.

Morphological data, taxonomic discussion, general and verified geographical distribution are provided for each taxon studied. To complete this work the Authors have included original drawings of male genitalia, fore and hind tibiae, 2 distribution maps and a key to the Mediterranean *Aphodius* (subg. *Calamosternus*) of the *granarius*-group, which is given in english at the end.

Uno studio condotto su copioso materiale proveniente dall'area mediterranea e prevalentemente conservato nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano ci ha consentito di chiarire la sistematica di alcune specie controverse di *Aphodius* (*Calamosternus*) del gruppo *granarius* (L.), e di acquisire nuovi elementi circa la diffusione in Italia del sottogenere. Il più rilevante fra tali dati inediti consiste nell'individuazione di una nuova sottospecie (*A. hyxos algiricus* n. ssp.), ad ampia diffusione w-mediterranea e pure appartenente alla fauna italiana, che viene descritta nel presente lavoro.

Abbreviazioni. Il materiale esaminato è conservato nelle seguenti collezioni: MB = Természettudományi Múzeum Allattára, Budapest; MHNG = Muséum d'Histoire naturelle, Genève; MM = Museo di Storia Naturale, Milano; MNHB = Museum für Naturkunde der Humboldt Universität, Berlin; MV = Museo di Storia Naturale, Verona; CA = Coll. M. Arnone (Palermo); CC = Coll. G. M. Carpaneto (Ist. Zoologia, Università di Roma); CD = Coll. G. Dellacasa (Genova); CM = Coll. G. Mariani (Milano); CP = Coll. R. Pittino (Milano); CPT = Coll. H. Pierotti (Treviso).

L = lunghezza; l = larghezza; c = capo; e = elitre; m = metatibie; p = pronoto.

Ringraziamenti. Ringraziamo tutti coloro che ci hanno aiutato mediante il prestito di materiale, di tipi e la comunicazione di dati: Prof. C. Conci e Dr. C. Leonardi (MM); Dr. C. Besuchet e Dr. I. Löbl (MHNG); Dr. Z. Kaszab e Dr. S. Endrödi (MB); Dr. F. Hieke e Dr. M. Uhlig (MNHB); gli amici e colleghi M. Arnone, G. M. Carpaneto, G. Dellacasa, H. Pierotti.

Trattazione delle specie.

1. **Aphodius granarius** (L., 1767)

Tassonomia. Questa specie presenta una certa variabilità nella punteggiatura del pronoto; gli es. europei si accordano nella maggior parte dei casi allo schema esposto in tabella; gli es. N-africani e E-mediterranei hanno spesso il pronoto più fortemente e densamente punteggiato. Rapporto lp/lc sovrapponibile nei due sessi: ♂ 1,45-1,59 (media = 1,52); ♀ 1,42-1,54 (media = 1,51). Rapporto Le/le compreso tra 1,22 e 1,37 (media = 1,32); interstrie sul disco generalmente quasi piane (♂) o debolmente convesse (♀), con punteggiatura microscopica molto sparsa e superficiale. E' la specie del gruppo con le metatibie (Fig. 14) più slanciate e meno allargate all'apice, lunghe circa il triplo della massima larghezza (Lm/lm = 2,89-3,43; media = 3,16); 3° metatarsomero nei due sessi lungo come il 2° o appena più corto. Carena inferomediale delle protibie distintamente denticolata. Parameri: Figg. 1,7. ♀ con sutura frontale non tubercolata. Lunghezza: mm 3,8-6.

Geonemia. Specie cosmopolita, ampiamente diffusa in tutta la regione mediterranea. Comunissima in tutta Italia in primavera, dal piano basale al limite inferiore del piano montano.

Materiale esaminato. Oltre 2000 es. europei e di tutto il bacino del Mediterraneo (MHNG, MM, CA, CC, CD, CM, CP).

2. **Aphodius unicolor** (Ol., 1789)

Tassonomia. Specie caratterizzata dal colore uniforme giallo-rossiccio laccato dei tegumenti e dalle antenne gialle. Parameri: Figg. 2, 8. Sutura frontale anche nella ♀ con un tubercolo centrale distinto. Lunghezza: mm 4,6-6,3.

Geonemia. Diffusa in Pen. Iberica centro-mer. e N-Africa, è specie probabilmente estranea alla nostra fauna. Le segnalazioni per la Sicilia (SCHMIDT, 1922; LUIGIONI, 1929; PORTA, 1932; BALTHASAR, 1964; BARAUD, 1977) derivano probabilmente dalla iniziale confusione ad opera di RAGUSA (1892) con *A. unicolor* Reitt. (= *A. castaneus* Ill.), e necessitano di conferma.

Materiale esaminato. Spagna: Tarifa (Algeciras), 233 es. (CD, CM, CP); Rota (Cadiz), 21 es. (CP); El Escorial (Madrid), 1 es. (CP).

3. **Aphodius trucidatus** Har. 1863

Tassonomia. HAROLD (1863) descrisse questa specie su un es. ♀ del Kurdistan e riferìi poi (1871) di aver visto esemplari di Andalusia, Siria, Algeria. Secondo HAROLD (1863, 1871), questo taxon è individuato da: dimensioni medie minori che in *A. granarius*, sagoma più tozza con elitre più corte, clipeo più fortemente sinuato, con punteggiatura più forte e rugosa; punteggiatura del pronoto doppia, molto più fitta; 1° metatarsomero dilatato, nettamente più corto della spina apicale superiore delle metabie, che è lanceolata. REITTER (1892) ne descrisse una varietà cromatica con disco elitrale rossiccio: *A. trucidatus* var. *suturifer* (L.cl.: Russia mer., Astrakhan) e successivamente (1898) descrisse *A. humeridens* (L. cl.: Anatolia, Sivas), distinguendolo dal *trucidatus* essenzialmente per la presenza di un dentino omerale. PILLERI (1953) identificò, oltre al *granarius*, due specie mediterranee, di cui raffigurò gli edeagi, attribuendo a una di esse il nome di *trucidatus* e all'altra, che considerò nuova, il nome di *mayeri* (L. cl.: Tripolitania, Homs). Tuttavia, il *trucidatus* di Pilleri non può essere il *trucidatus* Har., in quanto non ha metatibie con apice fortemente dilatato, nè 1° metatarsomero nettamente più corto della spina superiore; alla descrizione originale di *A. trucidatus* si adatta invece abbastanza bene la nuova specie *mayeri* Pill. PETROVITZ (1962) descrisse un *A. granarius hyxos* del Mediterraneo orientale, il quale è identico al *trucidatus* sensu Pilleri, come risulta dall'esame dei tipi. Successivamente PETROVITZ (1969) sostenne che il vero *trucidatus*, del quale considerò sinonimo *A. humeridens* Reitt., è specie E-mediterranea, mentre gli esemplari W-mediterranei, privi di dentino omerale, appartengono a una nuova specie: *A. maghribinicus* (L. cl.: Tunisia, Gafsa), probabile sinonimo di *A. mayeri* Pill. secondo PIEROTTI (1979). La sinonimia tra *A. trucidatus* e *A. humeridens*, sostenuta da PETROVITZ (l. c.) con argomentazioni un po' forzate, ci sembra tuttavia da accettare, tenendo anche presente l'impossibilità di vedere i tipi dei due taxa, entrambi non rintracciabili. In nessuna delle due descrizioni del *trucidatus* fornite da HAROLD (1863, 1871) viene menzionata la presenza di un dentino omerale, ma bisonga tener conto delle contraddizioni e incertezze che spesso esistono nelle vecchie descrizioni: infatti REITTER (1898) separò il suo *humeridens* dal *trucidatus* per il dentino omerale, ma l'Holotypus del suo *trucidatus suturifer* (REITTER, 1892) è fornito di distinto dentino, così come tutti gli esemplari da noi visti provenienti dal settore orientale del Mediterraneo.

Per completare il quadro dei taxa asiatici che rientrano in questo gruppo, dobbiamo considerare anche *A. spinosus* D. Kosh. 1894 (L. cl.: Turkestan occ.), messo in sinonimia di *A. trucidatus* ab. *suturifer* Reitt.

da NIKOLAJEV (1976), e *A. acriculus* Balth. 1938 (L. cl.: Mesopotamia, Mosul), specie che corrisponde abbastanza bene alla descrizione di *A. trucidatus* e che lo stesso BALTHASAR (1964) considerò come probabile sottospecie di *A. spinosus*. Non abbiamo per ora elementi che ci permettano di confermare questi ultimi dati, ma, anche prescindendo da essi e dalla sinonimia proposta da PETROVITZ (1969), riteniamo valida l'opinione che il taxon *A. trucidatus* come inteso da HAROLD (1963, 1871) comprenda in realtà due specie, e probabilmente anche questo è il motivo delle contraddizioni sopracitate. Esse sono: 1) *A. trucidatus* Har., a gravitazione orientale, dall'Anatolia all'Asia centrale, con i sinonimi *A. trucidatus* var. *suturifer* Reitt. (ab. cromatica), *A. humeridens* Reitt. e, secondo NIKOLAJEV (l.c.), *A. spinosus* D. Kosh.; 2) *A. mayeri* Pill. (= *A. maghribinicus* Petr.), con diffusione W-mediterranea. Non siamo per ora in grado di definire con certezza la posizione sistematica di *A. acriculus* Balth., del quale abbiamo esaminato solo 4 ♀♀, ma riteniamo possa essere specie valida, strettamente affine ad *A. trucidatus*.

Cenni descrittivi. Colore elitrale da nero uniforme a nero con disco rossiccio (ab. *suturifer* Reitt.). Capo con punteggiatura analoga a quella di *A. granarius* (L.), contrariamente a quanto affermato da HAROLD (1863, 1871); margine anteriore del clipeo debolmente rialzato, ottusamente angolato ai lati della sinuatura centrale; sutura frontale con un tubercolo centrale distinto, più o meno marcato, mai trasformato in cornetto vistoso. Pronoto con punteggiatura subregolare, distintamente impressa, piccola, mediamente densa. Elitre poco più corte e larghe che in *A. granarius*, con rapporto Le/le compreso tra 1,22 e 1,31 (media = 1,27); carena epipleurale visibile dall'alto in forma di dentino omerale distinto. Protibie con carena inferomediale debolmente denticolata (Fig. 17) e con primi due denti laterali come in *A. granarius*: 1° dente debolmente incurvato all'esterno, con apice nettamente divergente dal 2°. Metatibie con apice fortemente dilatato, con rapporto Lm/lm compreso tra 2,20 e 2,37 (media = 2,31), spina apicale superiore evidentemente lanceolata e 1° metatarsomero tozzo e accorciato, lungo non più di 2/3 della spina. Metafemori in media sensibilmente più dilatati che in *A. granarius*. Parameri: Figg. 3, 9. Sutura frontale nella ♀ con un tubercolo centrale distinto. Lunghezza: mm 3-4,5.

Geonemia. Specie descritta del Kurdistan, diffusa dall'Asia Centrale (Turkestan; Tadzhikistan, RAKOVIČ, 1977) a Ovest fino alla Russia mer., Iran (BARAUD, 1968), Anatolia, Medio Oriente, a Est fino alla Mongolia (ENDRÖDI, 1965). La geonemia controllata e desunta dalle citazioni attendibili della letteratura è indicata in Fig. 19.

Materiale esaminato. *Neotypus* ♂ (MHNG): Turchia, Maras Leg. Petrovitz-Ressl. *Neoparatypi*: idem, 10 es. (MHNG, CC, CM, CP). Turchia: Isparta Leg. Petrovitz, 1 es. (MHNG); Ankara dint. Leg. Petrovitz, 1 es. (MHNG); Çubuk Barag (Ankara) Leg. Petrovitz, 1 es. (MHNG); Silifke Leg. Petrovitz-Ressl, 1 es. (MHNG); Niğde Leg. Petrovitz, 2 es. (MHNG); Adana Leg. Petrovitz-Ressl, 3 es. (MHNG, CM); Hatay: Iskenderun Leg. Petrovitz-Ressl, 1 es. (MHNG); Amanus: Hasanbeyli Leg. Petrovitz-Ressl, 2 es. (MHNG); Gaziantep: Burc 29.IV.1966, 1 es. (MHNG); tra Gaziantep e Kilis 27.IV.1966, 2 es. (MHNG). Libano: Saïda Leg. Simon, 1 es. (MHNG). Israele: Gerusalemme 8.III.1933 Leg. Schatzmayr, 1 es. (MM). Iran: Shiraz Leg. Petrovitz, 3 es. (MHNG, CC). Tadzhikistan: Pendzhikent (Samarkand) 28.IV.1977 Leg. Rakovič, 1 es. (CP). Turkestan: Chodschent, 1 es. (MHNG).

Abbiamo visto inoltre l'Holotypus di *A. trucidatus* ab. *suturifer* Reitt. (MB) e 4 es. ♀♀ di *A. acriculus* Balth. delle seguenti località: Iraq: Mosul, 3 es. (MHNG, CP); Turchia (Kurdistan): Siirt, 1 es. (CC).

4. **Aphodius mayeri** Pilleri 1953

Tassonomia. In base all'esame dei tipi di Petrovitz, possiamo confermare la sinonimia proposta dubitativamente da PIEROTTI (1979): *A. mayeri* Pill. 1953 = *A. maghribinicus* Petr. 1969. Il nome *mayeri*, considerato « nomen nudum » da BALTHASAR (1964) e BARAUD (1977), deve essere considerato valido, in accordo con l'attuale Codice Internazionale di Nomenclatura Zoologica (Cfr. PIEROTTI, 1979), poiché nel lavoro di PILLERI (l.c.), anche se non esiste una descrizione analitica, è raffigurato l'edeago e viene fissata una patria tipica, caratteri sufficienti ad individuare il taxon.

Cenni descrittivi. *A. mayeri* è definito dai seguenti caratteri in opposizione ad *A. trucidatus*. Margine anteriore del clipeo più fortemente sollevato e angolosamente arrotondato ai lati della sinuatura centrale. Pronoto con punteggiatura doppia, irregolare, generalmente più forte e più fitta. Elitre prive di dentino omerale, più slanciate, con rapporto Le/le compreso tra 1,27 e 1,35 (media = 1,31), del tutto sovrapponibile a quello di *A. granarius*, nonostante a prima vista sembrino più tozze. Protibie con carena inferomediale più distintamente denticolata, almeno nella metà prossimale (Fig. 18) e con primi due denti laterali mediamente più lunghi e robusti, il 1° fortemente incurvato all'esterno e con apice subparallelo al 2°. Metatibie con apice ancor più fortemente dilatato (Fig. 13), con rapporto Lm/lm compreso tra 1,92 e 2,27 (media = 2,09). Parameri (Figg. 4, 10) in visione dorsale con una caratteristica strozzatura apicale, assente nelle altre specie del gruppo. Altri caratteri differenziali proposti da PETROVITZ (1969) ci sono sembrati meno convincenti: il solco obliquo pari e simmetrico che separa il metasterno dalle anche posteriori è presente in entrambe le specie; anche la porzione anteriore dell'apofisi mesosternale si presenta in entrambe zigrinata, più

o meno evidentemente solcata da rughe longitudinali, in *A. mayeri* punteggiata più grossolanamente e più densamente ai lati. Sutura frontale nella ♀ con tubercolo centrale distinto. Lunghezza: mm 3,5-5,4.

Geonemia. Descritto di Tripolitania (l. cl.: Homs), *A. mayeri* è diffuso in tutta l'Africa paleartica, dal Marocco all'Egitto occ., in Pen. Iberica (PETROVITZ, 1969; BARAUD, 1977 sub *A. maghribinicus*), in Italia mer. e Dalmazia. Non abbiamo altri dati relativi alla Pen. Balcanica, mentre ci è nota la sua presenza in Mauritania, che rappresenta l'attuale limite sud-occidentale di diffusione. Per l'Italia, oltre che di Calabria (PIEROTTI, 1977 sub *A. maghribinicus*), di Sicilia, Sardegna e Puglia (PITTINO, 1980), ci è noto di Basilicata. A questo taxon va riferita la vecchia citazione di *A. trucidatus* per la Sicilia e la Basilicata (FIORI, 1907). In Italia, Tunisia e Algeria, *A. mayeri* ha una fenologia primaverile precoce e si comporta come una tipica specie stenotopica (sensu CARPANETO, 1975), con predilezione per i pascoli aridi ed esposti del piano basale. La geonemia controllata e desunta dalla letteratura è indicata in Fig. 19.

Materiale esaminato. Complessivamente 817 es. delle seguenti località. Egitto: Marsa Matrouh, 1 es. (MM). Tripolitania: Tripoli, 3 es. (MM); Azizia, 2 es. (MM); Gharian, 17 es. (MM). Tunisia: Oasi di Gafsa Leg. Bodemeyer, *Holotypus*, *Allotypus* e 2 *Paratypi* di *A. maghribinicus* Petr. (MHNG); Hammam Sousse, 1 es. (CP); strada Kairouan-Sfax Ben Romdane dint., 2 es. (CM); Makthar dint., 23 es. (CM, CP); Tunisi dint.: Soliman, 7 es. (CM, CP), La Soukra, 1 es. (CP), Tébourba, 49 es. (CM, CP); El-Kef dint., 178 es. (CM, CP), Oued Rmel, 46 es. (CM, CP); Téboursouk dint., 18 es. (CM, CP), Aïn-Tounga, 21 es. (CM, CP); Jendouba: Ghardimaou, 7 es. (CP). Algeria: Souk-Ahras dint., 8 es. (CP), Mechroha, 7 es. (CP); Constantine dint., 5 es. (CP), El-Guerrah, 1 es. (CP), Aïn-M'Lila, 3 es. (CP); Skikda: Stora, 7 es. (CP); Batna dint.: Aïn-Touta, 15 es. (CP); Biskra dint., 12 es. (MM, CP); Hautes Plateaux: Bou-Saada, 2 es. (CP), Djelfa dint., 9 es. (CP), El-Bayadh dint., 2 es. (CP). Marocco: Taroudant, 1 es. (MM); Azemmour, 3 es. (MM); Casablanca, 1 es. (MM); Fedhala, 1 es. (MM); Marrakech, 1 es. (MM); Alto Atlante: Ichouhac, 1 es. (MM). Mauritania: Kebli, 2 es. (CD). Spagna: Alhama de Murcia, 3 *Paratypi* di *A. maghribinicus* Petr. (MHNG, CC). Dalmazia: Boccagnazzo (Zara), 1 es. (MM).

Italia. Puglia: Sannicandro Garganico (Foggia), 1 es. (CM); I. Tremiti: S. Domino, Capraia, S. Nicola, 160 es. (CD); Bari: Torre Tresca, 5 es. (CD), Giovinazzo, 4 es. (CD), Gioia del Colle, 1 es. (CM); Brindisi: Mesagne, 6 es. (CD), Francavilla Fontana, 1 es. (CC); Taranto: S. Pietro, 4 es. (CP). Basilicata: Matera, 2 es. (CM). Calabria: Maida (Catanzaro), 2 es. (CM). Sicilia: Catania foce F. Simeto, 7 es. (CC); Augusta dint., 2 es. (CM); Siracusa, 1 es. (MM), Sortino, 2 es. (CP), Lentini, 1 es. (MM), Palazzolo Acreide, 1 es. (CP); Caltanissetta: Gela, 1 es. (CC), Biviere di Gela, 2 es. (CA), Mazzarino 1 es. (CA); Agrigento: Valle dei Templi, 1 es. (CC), Capo S. Marco (Sciacca), 2 es. (CM); Palermo dint., 2 es. (CC), M. Pellegrino, 14 es. (MM, CC), Capaci, 6 es. (CA, CP), Carini, 1 es. (CP), Terrasini, 2 es. (CA), Portella Torretta: Bellolampo, 10 es. (CA, CC, CP), Godrano, 4 es. (CA, CP), S. Cristina Gela, 3 es. (CC), bacino S. Leonardo, 6 es. (CC), Piana Albanesi: Stagno Rebuttone, 2 es.

(CA), Termini Imerese foce F. Torto, 10 es. (MV, CA, CC); Madonie: Geraci Siculo, 1 es. (CC). Isole Eolie: Vulcano, 20 es. (CD). Sardegna: Cagliari M. Urpinu, 3 es. (CP), Cagliari dint.: Monserrato, 1 es. (CP), S. Bartolomeo, 6 es. (CD). I. S. Antioco: Capo Sperone, 8 es. (CC); I. S. Pietro: La Caletta, 3 es. (CD); Giara di Gesturi, 2 es. (CM); Oristano, 20 es. (CD), Tharros, 6 es. (CD); Nuoro, 1 es. (CC); Sassari: Porto Torres, 7 es. (CD, CP); I. Molara (Olbia), 1 es. (CP).

5. **Aphodius hyxos** Petr. 1962

Tassonomia. Descritto come sottospecie E-mediterranea di *A. granarius*, *A. hyxos* deve essere considerato specie valida in base alla morfologia dei parameri (Figg. 5, 6, 11, 12) e per la convivenza con *A. granarius* da noi accertata praticamente in tutto l'areale di diffusione. Come già accennato, a questa specie allora inedita PILLERI (1953) attribuì erroneamente il nome di *A. trucidatus*: del resto, lo stesso PETROVITZ (1962) non rilevò differenze edeagiche tra il suo *hyxos* e il *trucidatus* sensu Pilleri.

Geonemia. *A. hyxos* ha probabilmente una distribuzione olomediterranea. In base allo studio analitico da noi effettuato su numerosi es. di provenienza prevalentemente S-mediterranea, possiamo affermare che esso è rappresentato da 2 sottospecie: una orientale (*hyxos hyxos*), l'altra occidentale (*hyxos algiricus* n. ssp.). La loro geonemia controllata e desunta dalla letteratura è indicata in Fig. 20. Entrambe presentano una fenologia tipicamente tardo-autunnale-invernale, in contrapposizione alla fenologia primaverile di *A. mayeri* e *A. granarius*.

a) **A. hyxos hyxos** Petr.

Cenni descrittivi. Molto simile esternamente ad *A. granarius*: si distingue solo per la punteggiatura del pronoto e delle elitre mediamente più forte e più densa, per il colore dorsale mediamente più chiaro, di solito da bruno-rossiccio a bruno-nerastro, raramente nero uniforme, e per il colore ventrale gialliccio. Tuttavia, questi caratteri sono variabili in entrambe le specie e spesso una distinzione sicura da esemplari fortemente punteggiati di *A. granarius* (più frequenti nel Mediterraneo orientale) è ottenibile solo con lo studio dei parameri (Figg. 5, 11), che sono nettamente differenziati. *A. hyxos hyxos* è praticamente identico ad *A. granarius* anche per i caratteri che differenziano *A. hyxos algiricus* n. ssp.: scutello lucido o debolmente microreticolato, privo di depressione basale, carena inferiore delle protibie nettamente denticolata (Fig. 15), 3° metatarsomero lungo circa come il 2°, rapporto lp/lc sovrapponibile nei due sessi: ♂ 1,43-1,53 (media = 1,47), ♀ 1,41-1,50 (media = 1,46). ♀ con sutura frontale non tubercolata. Lunghezza: mm 3,8-5,5.

Geonemia. Egitto (L. cl.: Alessandria), Iraq, Siria (PETROVITZ, 1962), Palestina e Attica (PILLERI, 1953 sub *A. trucidatus* Har.). Abbiamo visto inoltre es. di Israele, Libano, Giordania, Iran.

Materiale esaminato. 94 es. delle seguenti località. Egitto: Alessandria, *Holotypus* e 4 *Paratypi* (MHNG); Alessandria: Meks, 10 es. (MM, CM, CP), Ramlah, 3 es. (MM), delta, 2 es. (MM), Abukir, 2 es. (MM); Abou Rouasche, 1 es. (MM). Israele: Tiberias, 1 es. (MM); Gerusalemme, 11 es. (MM, CM), Valle di Josafat, 5 es. (MM); Tel-Aviv-Jaffa, 12 es. (MHNG, MM, CM, CP); Haifa, 1 es. (MHNG), M. Carmelo, 1 es. (CP); Reervin, 1 es. (MHNG); Benjamina, 1 es. (MM); Dahlia, 1 es. (MHNG). Libano: Batrun, 6 es. (MM, CP). Giordania: Valle del Giordano, Ponte di Damiya, 2 es. (MHNG); Wadi Wala (S Madaba), 2 es. (MHNG); Valle di Zerka: Romana, 1 es. (MHNG); Deraa, 1 es. (MM). Iraq: Assur, 17 *Paratypi* (MHNG, MM); Mosul, 5 es. (MNHB, CP); Telles Sedd (Belich), 1 es. (MHNG). Grecia: Attica, *A. trucidatus* Det. G. Pilleri, 1 es. ♂ (MM). Iran: M. Elburs, 1 es. (MHNG).

b) **A. hyxos algiricus** n. ssp.

Descrizione. Questa sottospecie è ben caratterizzata e si distingue agevolmente, anche solo in base a caratteri esterni, sia da *A. granarius* sia da *A. hyxos hyxos*. I caratteri che la identificano sono i seguenti: dimensioni mediamente maggiori che in *A. hyxos* tipico (lunghezza: mm 4,3-5,9); scutello opaco, zigrinato, con microreticolazione evidente, fornito di una forte depressione basale spesso estendentesi ai 2/3 prossimali; carena inferomediale delle protibie con denticolatura appena accennata, spesso addirittura assente, anche nella metà prossimale (Fig. 16); capo in visione dorsale nella ♀ sensibilmente più grande che nel ♂, con rapporto lp/lc variabile allometricamente, ma proporzionalmente più basso (♂ : 1,45-1,62; media = 1,52. ♀ : 1,37-1,51; media = 1,43); 3° metatarsomero nettamente più corto del 2°; parameri simili a quelli di *A. hyxos* tipico, in visione laterale (Fig. 12) mediamente più tozzi e meno fortemente incurvati all'apice, in visione dorsale (Fig. 6) con bordo esterno non sinuato prima dell'apice. La punteggiatura del pronoto e delle elitre, in media più densa e più forte che in *A. granarius* e in *A. hyxos hyxos*, è un carattere più costante e significativo nelle ♀♀, mentre non sono rari ♂♂ con punteggiatura del pronoto sovrapponibile a quella di tipici *granarius*. Le interstrie elitrali sono distintamente convesse sul disco anche nel ♂, mentre in *A. granarius* e in *A. hyxos* tipico sono piane o quasi. ♀ con sutura frontale non tubercolata.

Serie tipica. Holotypus ♂ e *Allotypus*: Algeria, Biskra 24.I.1929 Leg. A. Schatzmayr (MM). *Paratypi.* Algeria: idem 17 ♂♂ 14 ♀♀ (MM), 2 ♂♂ 1 ♀ (CD), 4 ♂♂ 2 ♀♀ (CM), 4 ♂♂ 2 ♀♀ (CP); El-Kantara 11.II.1929 Leg. Schatzmayr 2 ♀♀ (MM). Tunisia: Tunisi dint. I-II.1887 1 ♂ (MM); Tunisi, Gebel Djelud 24.II.1929 Leg. Schatzmayr 2 ♂♂ 5 ♀♀ (MM), 1 ♂ (CM), 1 ♂ (CP); Kairouan, Oued Merguellil 31.III.1978

Leg. R. Pittino 1 ♂ 1 ♀ (CP). Tripolitania: Tripoli 5 e 27.III.1926 Leg. Schatzmayr 1 ♂ 2 ♀♀ (MM), Homs 7.V.1936 Leg. R. e C. Koch 1 ♂ (MM). Egitto: Marsa Matrouh 20.III.1933 Leg. C. Koch 2 ♂♂ (MM). Sicilia: Palermo dint.: Termini Imerese, foce F. Torto 4.XI.1975 spiaggia Leg. R. Pittino 1 ♂ (CM), 1 ♂ 2 ♀♀ (CP), Balestrate 4.XI.1975 Leg. G. Sabatinelli 1 ♂ (CP), Portella Torretta m 550 Bellolampo 1.X.1976 Leg. H. Pierotti 2 ♂♂ 2 ♀♀ (CPT); Madonie: m 1100 Piano Zucchi 5.XI.1975 Leg. R. Pittino 2 ♀♀ (CP); Caltanissetta: Biviere di Gela XI.1975 Leg. H. Pierotti 1 ♂ (CPT), Manfria (Gela) 1.XI.1975 Leg. H. Pierotti 1 ♂ (CPT); Trapani: foce F. Belice XI.1973 Leg. B. Massa 1 ♀ (CPT). Sardegna: Cagliari Loc. Poetto XI.1973 Leg. P. Leo 1 ♀ (CP); Cagliari Loc. Terramaini XII.1973 Leg. P. Leo 2 ♂♂ (CP); Cagliari dint.: Serramanna 15.X.1976 Leg. C. Meloni 1 ♂ (CP), S. Gavino 19.X.1979 Leg. R. Pittino 1 ♂ 1 ♀ (CP); Oristano: Ponte Mannu sul F. Tirso 11.X.1976 Leg. C. Meloni 1 ♂ (CP), Torre Grande 29.IX.1973 Leg. I. Bucciarelli 1 ♀ (CP); Sassari 7.XII.1975 Leg. A. Franzini 1 ♀ (CC).

TABELLA DI DETERMINAZIONE DEGLI « APHODIUS » MEDITERRANEI DEL SOTTOGENERE « CALAMOSTERNUS » MOTS. (GRUPPO « GRANARIUS »)

1. Tegumenti di colore giallo-rossiccio laccato uniforme. Antenne gialle 2

— Tegumenti di colore nero o bruno-nerastro, meno lucenti, spesso con elitre più o meno estesamente rossicce. Antenne nere 3

2. Sutura frontale con tubercolo centrale robusto, conico, aguzzo. Punteggiatura del capo più fine e sparsa, superficiale, spazi tra i punti almeno uguali al loro diametro. Punteggiatura del pronoto doppia, molto sparsa: punti grossolani distribuiti prevalentemente ai lati e punti microscopici 4-5 volte più piccoli dei punti maggiori. Interstrie elitrali quasi prive di punti, strie sottili e superficiali, con punti che intaccano indistintamente i margini delle interstrie. Parameri: Figg. 2, 8. Lunghezza: mm 4,6-6,3. Pen. Iberica, NW-Africa . . . . 2. *unicolor* (Olivier)

— Tubercolo centrale della sutura frontale largo, appiattito. Punteggiatura del capo grossolana, forte, serrata, spazi tra i punti corrugati, inferiori al loro diametro. Pronoto con punteggiatura doppia e irregolare, mediamente più densa: punti grossolani piuttosto fitti ai lati e sparsi sul disco, punti fini al massimo 3 volte più piccoli dei punti maggiori. Interstrie elitrali evidentemente punteggiate, strie un poco più larghe e profonde, con punti che intaccano più vistosamente i margini delle interstrie. Parameri: Cfr. DELLACASA (1979: Figg. 7m, 8m p. 183). Lunghezza: mm 4-5. Algeria, Libia *moltonii* Schatzmayr

3. Metatibie con apice fortemente dilatato, lunghe circa il doppio della massima larghezza (Lm/lm = 1,92-2,37); 1° metatarsomero tozzo, lungo non più di 2/3 della spina apicale superiore, che è lanceolata. Clipeo più o meno distintamente angolato ai lati della sinuatura centrale; sutura frontale nella ♀ con un tubercolo centrale distinto 4

— Metatibie con apice debolmente dilatato, lunghe circa il triplo della massima larghezza (Lm/lm = 2,55-3,43); 1° metatarsomero più slanciato, lungo circa come la spina apicale superiore o un poco più corto, in tal caso sempre più lungo dei 2/3 di questa, che ha forma normale. Clipeo sempre con angoli anteriori largamente arrotondati; sutura frontale non tubercolata nella ♀ 6

4. Apice della carena epipleurale visibile dall'alto in forma di dentino omerale. Elitre più corte e più larghe, con rapporto Le/le compreso tra 1,22 e 1,31 (media = 1,27). Punteggiatura del pronoto più fine e più sparsa, subregolare 5

— Apice della carena epipleurale non visibile dall'alto in forma di dentino omerale. Elitre più snelle, con rapporto Le/le compreso tra 1,27 e 1,35 (media = 1,31). Punteggiatura del pronoto mediamente più densa e più forte, doppia, irregolare. Margine anteriore del clipeo distintamente ma non vistosamente rialzato. 1° dente esterno delle protibie lungo, fortemente incurvato lateralmente, con apice subparallelo al 2°. Parameri: Figg. 4, 10. Lunghezza: mm 3,5-5,4. N-Africa dalla Mauritania all'Egitto occ., Pen. Iberica, Sardegna, Sicilia, Italia mer., Dalmazia. Fenologia primaverile 4. *mayeri* Pilleri

5. Margine anteriore del clipeo debolmente rialzato, ottusamente angolato a ciascun lato della debole e ampia sinuatura centrale. Tubercolo frontale più o meno forte, mai vistosamente elevato a forma di corno. Primi due denti laterali delle protibie più corti e meno robusti; 1° dente debolmente incurvato all'esterno, con apice nettamente divergente dal 2°. Parameri: Figg. 3, 9. Lunghezza: mm 3-4,5. Mediterraneo or., a Est fino al Turkestan e alla Mongolia. Fenologia primaverile . . . . 3. *trucidatus* Harold

— Margine anteriore del clipeo fortemente rialzato, a ciascun lato della profonda e acuta incisura centrale con un dente aguzzo incurvato perpendicolarmente verso l'alto. Tubercolo frontale molto grande, vistosamente elevato a forma di corno. Primi due denti laterali delle protibie mediamente più lunghi e robusti; 1° dente come in *A. mayeri*

Pill. Lunghezza: mm 4-4,2. Iraq, Kurdistan turco. Fenologia primaverile . . . . *acriculus* Balthasar

6. Scutello lucido, indistintamente microreticolato, senza depressione basale. Carena inferomediale delle protibie nettamente denticolata, almeno nella metà prossimale. 3° metatarsomero lungo circa come il 2° o appena più corto. Capo nella ♀ non più grande che nel ♂ in visione dorsale, con rapporto lp/lc = 1,43-1,59 (♂) e 1,41-1,54 (♀) 7

— Scutello opaco, zigrinato, evidentemente microreticolato, con una forte depressione basale. Carena inferomediale delle protibie con denticolatura appena accennata o assente anche nella metà prossimale. 3° metatarsomero distintamente più corto del 2°. Capo nella ♀ sensibilmente più grande che nel ♂ in visione dorsale, con rapporto lp/lc = 1,45-1,62 (♂) e 1,37-1,51 (♀). Parameri: Figg. 6, 12. Lunghezza: mm 4,3-5,9. Algeria, Tunisia, Tripolitania, Egitto occ., Sicilia, Sardegna. Comparsa tardo-autunnale-invernale . . . . 5b. *hyxos algiricus* n. ssp.

7. Punteggiatura del pronoto molto rada e irregolare, formata da punti microscopici e da punti grossolani ancor più sparsi, più numerosi ai lati. Interstrie con punteggiatura microscopica molto sparsa. Colore mediamente più scuro, di solito nero uniforme, più raramente le elitre più o meno estesamente rossicce. Parameri (Figg. 1, 7) con apice arrotondato, in visione laterale poco incurvato ventralmente. Lunghezza: mm 3,8-6. Specie cosmopolita a comparsa primaverile . . . . 1. *granarius* (L.)

— Punteggiatura del pronoto ugualmente doppia e irregolare, ma in media distintamente più fitta, con i punti maggiori più numerosi, anche sul disco. Interstrie con punteggiatura distinta, discretamente forte e densa. Colore dorsale mediamente più chiaro, da bruno-rossiccio a bruno-nerastro, con lati del pronoto e delle elitre più chiari, raramente nero uniforme; parti ventrali giallicce. Parameri (Figg. 5, 11) in visione laterale con apice acuminato e fortemente incurvato. Lunghezza: mm 3,8-5,5. Mediterraneo or., dall'Egitto or. all'Iran; Grecia. Comparsa tardo-autunnale-invernale . . 5a. *hyxos* Petrovitz

KEY TO THE MEDITERRANEAN « APHODIUS » (SUBG. « CALAMOSTERNUS ») OF THE « GRANARIUS »-GROUP

1. Colour reddish yellow, shiny. Antennae yellow 2

— Colour black to blackish brown, less shiny, the elytra often more or less extensively reddish. Antennae black 3

2. Frontal suture with strong, conic, sharp median tubercle. Head punctures medium size, rather sparse, separated by at least once their diameter. Pronotum with indistinct system of very sparse dual punctures, mixed coarse and fine, coarse punctures distributed almost exclusively laterally, fine punctures at least 4 to 5 times smaller than coarse punctures. Elytral striae fine, superficial, strial punctures barely perceptibly crenating sides of almost unpunctate intervals. Parameres: Figs. 2, 8. Length: mm 4,6-6,3 . . . . 2. *unicolor* (Ol.)

— Frontal suture with median tubercle wide, rounded, flattened. Head punctures deep, coarse, closely spaced, intervals wrinkled, obviously narrower than diameter of a puncture. Pronotum with distinct system of denser dual punctures, coarse punctures rather closely spaced laterally, sparsely, irregularly, distributed throughout the pronotal disc, fine punctures at most 3 times narrower than coarse punctures. Elytral striae wider, distinctly impressed, strial punctures visibly crenating sides of evidently punctured intervals. Parameres: see DELLACASA (1979: p. 183, Figs. 7m, 8m). Length: mm 4-5 . . . . . . *moltonii* Schatzm.

3. Metatibiae strongly dilatate apically, about twice longer than their greatest width; 1st metatarsal joint broad, less than 2/3 the length of upper apical spur, which is lanceolate. Clypeus more or less distinctly angulate each side of median emargination. Frontal suture in the female with distinct central tubercle . . . 4

— Metatibiae feebly dilatate apically, about three times longer than their greatest width; 1st metatarsal joint slender, about same length of upper apical spur or somewhat shorter, but in this case always longer than 2/3 the length of the spur, which is normally shaped. Clypeus always broadly rounded each side of median emargination. Frontal suture without tubercle in the female . . . 6

4. Humeral tooth distinct. Elytra shorter and wider, their length-to-width ratio 1,22 to 1,31 (average 1,27). Pronotum with finer and more sparsely arranged, subregular punctures 5

— Humeral tooth lacking. Elytra slender, their length-to-width ratio 1,27 to 1,35 (average 1,31). Pronotum more densely and coarsely, doubly and irregularly punctured. Anterior margin of clypeus distinctly but not obviously bent upward. Outer 1st tooth of protibiae long, strongly bent laterally, with apex subparallel to the 2nd. Male genitalia: Figs. 4, 10. Length: mm 3,5-5,4 . . 4. *mayeri* Pilleri

5. Clypeal margin feebly bent upward, broadly and shallowly emarginate at middle, obtusely angulate each side of median emargination. Frontal tubercle more or less strongly pronounced, never conspicuously horn-like. First 2 lateral teeth of protibiae shorter and less robust; 1st tooth slightly bent outwards, its apex obviously diverging from the 2nd. Male genitalia: Figs. 3, 9. Length: mm 3-4,5 . . . . 3. *trucidatus* Harold

— Clypeal margin strongly recurved upward, deeply and sharply excised at middle between two strong, triangularly acute, perpendicularly bent upward teeth. Frontal tubercle very large, obviously horn-like shaped. First 2 lateral teeth of protibiae longer and stronger; 1st tooth as in *A. mayeri* Pill. Length: mm 4-4,2 . . . . *acriculus* Balthasar

6. Scutellum shiny, indistinctly microreticulate, without basal depression. Inferomedial carina of protibiae distinctly denticulate, at least in its proximal half. 3rd metatarsal joint about same length of 2nd or slightly shorter. Head of female not larger than that of male from dorsal view 7

— Scutellum shagreened, evidently microreticulate, strongly depressed basally. Inferomedial carina of protibiae slightly or not at all denticulate, also in its basal half. 3rd metatarsal joint distinctly shorter than 2nd. Head of female wider than that of male from dorsal view. Male genitalia: Figs. 6, 12. Length: mm 4,3-5,9. Late autumn-winter appearance . . . . 5b. *hyxos algiricus* n. ssp.

7. Pronotum with scattered and irregular punctures, mixed fine and coarse, the last ones even sparser on the disc, in greater number laterally. Elytral intervals with very scattered microscopic punctures. Colour darker, usually uniformly black, elytra seldom more or less extensively reddish. Male genitalia (Figs. 1, 7) with rounded apex, feebly bent ventrally. Length: mm 3,8-6. Spring-time appearance . . . . 1. *granarius* (L.)

— Pronotum with equally mixed and irregular punctures, but as an average more closely punctate, coarse punctures more densely arranged, also on the disc. Elytral intervals distinctly, more densely and strongly punctured. Dorsal colour lighter, reddish brown to blackish brown, pronotum and elytra lighter laterally, seldom uniformly black; ventral colour yellowish. Male genitalia (Figs. 5, 11) acuminate and strongly bent down apically. Length: mm 3,8-5,5. Late autumn-winter appearance . . . . 5a. *hyxos* Petrovitz

BIBLIOGRAFIA

Balthasar V., 1938 - Neue Scarabaeiden-Arten (36. Beitr. zur Kenntnis der Scarabaeiden der palaearktischen Region) - *Acta Soc. ent. Čechoslov.*, 35: 96-101.

Balthasar V., 1964 - Monographie der *Scarabaeidae* und *Aphodiidae* der palaearktischen und orientalischen Region (*Coleoptera: Lamellicornia*). 3: *Aphodiidae*. - *Verlag tschechosl. Akad. Wiss., Prag*: 1-652.

Baraud J., 1968 - Contribution à la faune de l'Iran - 10. Coléoptères *Scarabaeoidea* - *Ann. Soc. ent. Fr.* (N. S.), 4 (4): 915-925.

Figg. 1-12. — Parameri in visione dorsale (Figg. 1-6) e laterale (Figg. 7-12): disegni effettuati su preparati a secco. Figg. 1, 7: *A.* (*Calamosternus*) *granarius* (L.) (Sicilia: Palermo dint., foce F. Torto); Figg. 2, 8: *A.* (*C.*) *unicolor* (Ol.) (Spagna: Algeciras dint., Tarifa); Figg. 3, 9: *A.* (*C.*) *trucidatus* Har., *Neoparatypus* (Anatolia: Gaziantep dint.); Figg. 4, 10: *A.* (*C.*) *mayeri* Pill. (Sardegna: I. Molara); Figg. 5, 11: *A.* (*C.*) *hyxos* Petr. (Israele: Tel-Aviv); Figg. 6-12: *A.* (*C.*) *hyxos algiricus* n. ssp., *Paratypus* (Algeria: Biskra).

Figg. 13-14. — Apice della metatibia destra con i primi tre metatarsomeri (visione dorsale). Fig. 13: *A.* (*C.*) *mayeri* Pill. (Tunisia: Téboursouk); Fig. 14: *A.* (*C.*) *granarius* (L.) (Tunisia: Makthar).

Figg. 15-18. — Protibia sinistra in visione laterale con evidenziazione della crenellatura della carena inferomediale. Fig. 15: *A.* (*C.*) *hyxos* Petr. (Egitto: Alessandria dint.); Fig. 16: *A.* (*C.*) *hyxos algiricus* n. ssp., *Paratypus* (Algeria: Biskra); Fig. 17: *A.* (*C.*) *trucidatus* Har., *Neoparatypus* (Anatolia: Gaziantep dint.); Fig. 18: *A.* (*C.*) *mayeri* Pill. (Sicilia: Palermo dint., Capaci). Disegni: R. Pittino.

1
2
3
4
5
6
0,4 mm
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
0,5 mm
0,5 mm

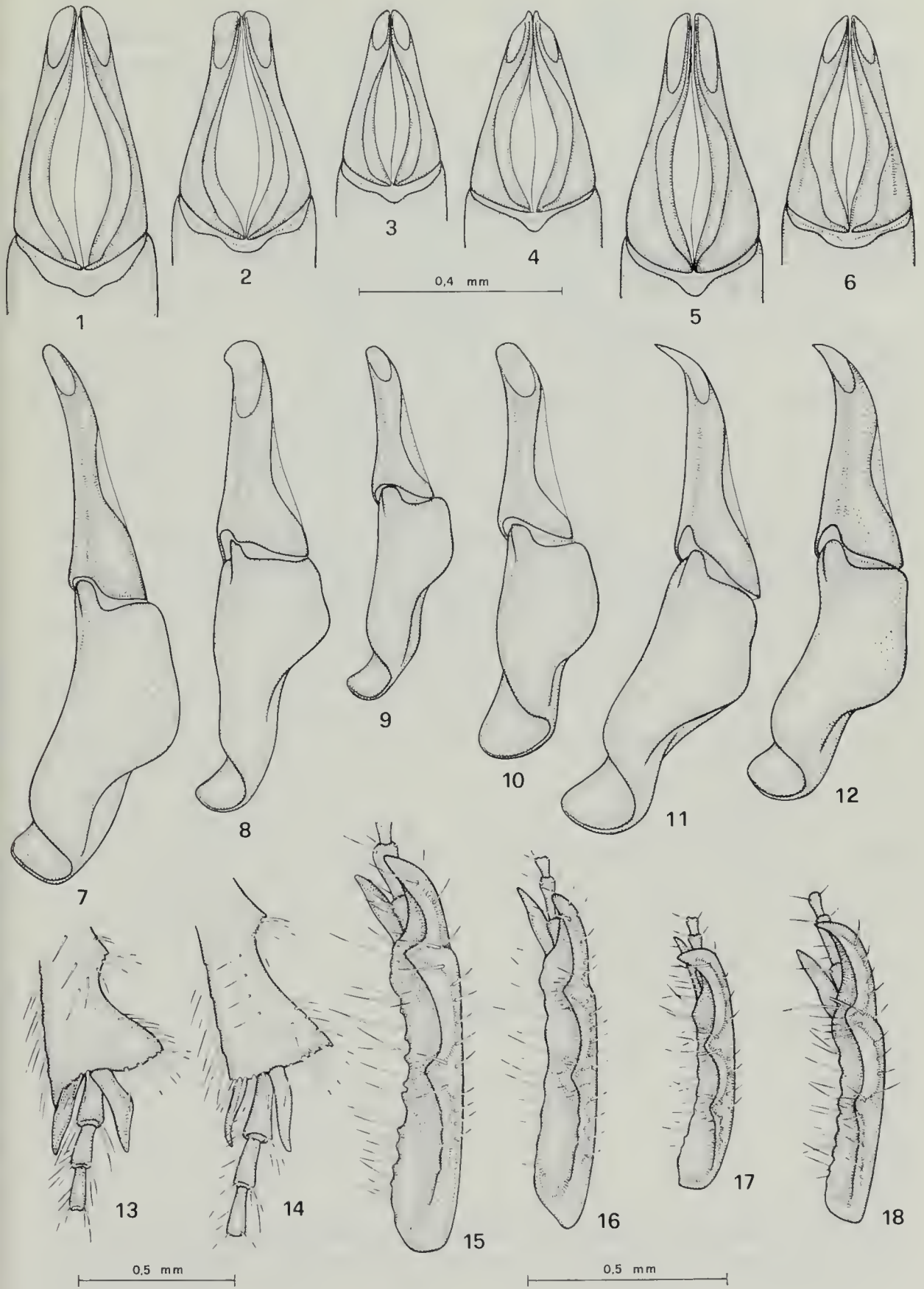



Fig. 19. — Geonemia controllata e desunta dalla letteratura. I numeri si riferiscono alle località classiche di: 1) *A. trucidatus* Har., *Neotypus*; 2) *A. trucidatus* ab. *suturifer* Reitt.; 3) *A. humeridens* Reitt.; 4) *A. acriculus* Balth.; 5) *A. mayeri* Pill.; 6) *A. maghribinicus* Petr. Disegno: G. Mariani.

Fig. 20. — Geonemia controllata e desunta dalla letteratura. I numeri si riferiscono alle località classiche di: 1) *A. hyxos*; 2) *A. hyxos algiricus*. Disegno: G. Mariani.

BARAUD J., 1977 - Coléoptères *Scarabaeoidea*. Faune de l'Europe occidentale: Belgique - France - Grande Bretagne - Italie - Péninsule Ibérique - *Suppl. nouv. Rev. Ent.*, 7: 1-352.

CARPANETO G. M., 1975 - Note sulla distribuzione geografica ed ecologica dei Coleotteri *Searabaeoidea* Laparosticti nell'Italia appenninica (I contributo) - *Boll. Ass. romana Ent.*, 29: 32-54.

DELLACASA G., 1979 - *Aphodius moltonii* Schatz., *Aphodius sitiphoides* Orb. e *Aphodius berberieus* Balth., specie poco conosciute dell'Africa mediterranea. Studi di sistematica sugli *Aphodiinae* (*Coleoptera Searabaeidac*). IX - *Frustula Entomologiea*, N.S., 1: 179-186.

ENDRÖDI S.,1965 - 62. Lamellicornia der II. Expedition Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei (*Coleoptera*) - *Reichenbaehia*, 7: 191-199.

FIORI A., 1907 - Alcuni appunti sugli *Aphodius* Lin. d'Italia - *Naturalista sicil.*, 19: 113-125.

HAROLD E. von, 1863 - Beiträge zur Kenntnis einiger coprophagen Lamellicornien. V Stück - *Berl. ent. Zeitseh.*, 7: 327-389.

HAROLD E. von, 1871 - Beiträge zur Kenntnis einiger coprophagen Lamellicornien. VII Stück - *Bcrl. ent. Zeitsch.*, 15: 249-287.

KOSHANTSCHIKOV D., 1894 - Verzeichniss der von Herrn D. Glasunow in Turkestan gesammelten coprophagen Lamellicornen - *Horae Soe. ent. Ross.*, 28: 103-119.

LUIGIONI P., 1929 - I Coleotteri d'Italia. Catalogo sinonimico-topografico-bibliografico. *Memorie Aecad. pont. Nuovi Lincei*, Roma, 2: 1-1160.

NIKOLAJEV C. V., 1976 - Neue Synonyme und neue *Searabaeidae*-Arten aus Turkmenien (*Coleoptera*) - *Ann. Hist. nat. Mus. nat. Hung.*, 68: 165-167.

PETROVITZ R., 1962 - Neue und verkannte *Aphodinae* aus allen Erdteilen (*Col. Scarab.*) - *Ent. Arb. Mus. Frey*, 13: 101-131.

PETROVITZ R., 1969 - Zwei neue *Calamosternus*-Arten (*Aphodius, Searabeidae, Col.*) - *Kol. Rundsch.*, 46/47: 81-94.

PIEROTTI H., 1977 - Contributo alla conoscenza degli *Aphodius* della Calabria e del Pollino (*Coleoptera Aphodiidae*) - *Boll. Soe. ent. ital.*, 109: 173-198.

PIEROTTI H., 1979 - Una specie misconosciuta: l'*Aphodius* (*Calamosternus*) *mayeri* Pilleri (*Coleoptera Aphodiidae*) - *Lavori Soe. ven. Se. nat.*, 4: 37-40.

PILLERI G., 1953 - Monographie der Untergattung *Calamosternus* Motschulsky (*Searab.-Aphodiinae*). I Beitrag - *Eos*, 29: 101-113.

PITTINO R., 1980 - *Aphodiidae* interessanti della regione sardo-corsa (*Col. Searabaeoidea*) - *Boll. Soe. ent. ital.*, 112: 127-134.

PORTA A., 1932 - Fauna Coleopterorum Italica. 5: *Rhynehophora-Lamellieornia* - Piacenza: 1-476.

RAGUSA E., 1892 - Catalogo ragionato dei Coleotteri di Sicilia - *Naturalista sieil.*, 12: 1-19; 202-205; 234-239; 265-271.

RAKOVIČ M., 1977 - Laparostict *Searabaeoidea* Collected in Central Asia - *Čas. slezsk. Mus. Opavě*, Serie A, 26: 65-70.

REITTER E., 1892 - Bestimmungs-Tabelle der Lucaniden und coprophagen Lamellicornen des palaearktischen Faunengebietes. Best. - Tab. XXIV (1 Heft) - *Verh. Nat. Ver. Brünn*, 30: 141-262.

SCHMIDT A., 1922 - *Coleoptera Aphodiinac* - Das Tierreich 45: 1-614.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano. 124 (3-4): 162-167, 15-XII-1983

VINCENZO DE MICHELE (*)

MARIA DE ANGELIS
(Mondovì 22.8.1895 - Dorno 20.1.1982)

Riassunto.— Viene brevemente tratteggiata la vita di Maria De Angelis, che fu Assistente di Ettore Artini dal 1922 al 1928 e Conservatore della Sezione di Mineralogia del Museo Civico di Storia Naturale di Milano dal 1928 al 1962. I suoi interessi scientifici, che riguardavano la cristallografia delle sostanze organiche, la petrografia applicata, la mineralogia topografica, si sono concretizzati in una trentina di pubblicazioni.

Abstract. — *Maria De Angelis (1895-1982).*

The life and scientific work of Maria De Angelis is here briefly remembered. She was Associate Curator with Ettore Artini in the Natural History Museum of Milano from 1922 to 1928 and Curator of Mineral Department in the same Museum from 1928 to 1962. De Angelis was intersted in crystallography of organic compounds, applied petrography and topographic mineralogy. The list of her 36 papers is here given.

Il 20 gennaio 1982, in seguito a complicazioni broncopolmonari, si è spenta a Dorno (Pavia) la professoressa Maria De Angelis — Maria *Amara*, come preferiva farsi chiamare dopo la tragica morte del fratello aviatore avvenuta nel 1936.

Da parecchi anni conduceva ormai vita ritirata senza più alcun contatto con i colleghi di un tempo e con l'ambiente scientifico. Ma poiché per oltre un quarantennio ha prestato servizio in Museo prima come Professore Aggiunto accanto ad Artini, poi da sola come Conservatore attraverso il periodo non facile della guerra e del dopoguerra, mi sembra doveroso delinearne in brevi tratti la vita e le attività [1].

(*) Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano.

[1] Tutti i documenti non strettamente ufficiali riguardanti l'attività scientifica di Ettore Artini dal 1893 al 1928 e di Maria De Angelis dal 1922 al 1963 sono andati dispersi. I dati qui esposti sono stati desunti in massima parte dall'Archivio del

Notizie biografiche.

Nata a Mondovì (Cuneo) il 22 agosto 1895, Maria De Angelis trascorse gli anni giovanili ed effettuò i propri studi in varie parti d'Italia al seguito dell'attività paterna, funzionario statale, approdando infine a Milano. Qui frequentò la Sezione Normale del Politecnico, istituita con lo scopo di preparare insegnanti di discipline scientifiche per le scuole superiori, e nel 1919 si laureò in Scienze Naturali.

Museo, dall'Annuario della R. Università degli Studi di Milano, dal Bollettino dell'Associazione fra gli ex-allievi del Politecnico di Milano e dall'Annuario dei funzionari comunali di Milano.

Artini, che la De Angelis ebbe come docente, ne apprezzò le doti di vivida intelligenza invitandola a frequentare il laboratorio del Museo e a fargli da assistente volontaria. La De Angelis assolse l'incarico in modo brillante tanto che, pur prestando la propria opera presso la scuola femminile « Schiaparelli », negli anni 1920-21 diede alle stampe sei lavori di cristallografia.

Nel frattempo (11 novembre 1921) Emilio Repossi, da 17 anni Aggiunto di Artini, fu chiamato all'Università di Cagliari ed il suo posto messo a concorso. La De Angelis lo vinse con estrema facilità e dal 16 settembre 1922 iniziò la propria attività presso il nostro Museo, durata fino al collocamento a riposo avvenuto nel 1962. Dopo quella data rivestì ancora per circa un anno le funzioni di consulente tecnico, cessando col 31 dicembre 1963.

Attività museologica.

Nel 1922, quando Maria De Angelis cominciò a lavorare ufficialmente in Museo, i saloni di esposizione risultavano appena terminati: si trattava, come fino a tutto il 1982, delle due prime sale a sinistra al piano terreno (denominate allora « Sala De Cristoforis » e « Sala Lombarda »), con l'aggiunta del primo salone a destra, dove era stata sistemata la collezione Vitaliano e Giberto Borromeo, donata nel 1913. Non vi erano da svolgere quindi grandi lavori in questa direzione, ma solo procedere all'ordinamento delle collezioni non esposte, nonché all'ampliamento e aggiornamento di quanto esistente. In questo senso i rapporti sempre mantenuti con l'ambiente del Politecnico (anche dopo la morte di Artini avvenuta nel 1928) giovarono molto all'incremento delle collezioni. Ricordo solo il dono (1935) del più grande cristallo di zolfo conosciuto, proveniente dalla miniera di Perticara; il dono della collezione Rosa Curioni De Marchi (1938, 1500 esemplari), l'acquisto della collezione Savardo (1938, 3000 esemplari). Purtroppo tutto questo materiale non fu mai inventariato, cosicché oggi se ne ignora la reale consistenza ed importanza.

La guerra, come è noto, inflisse un duro colpo al Museo, ma fortunatamente grazie al dono dei coniugi Edi e Francesco Mauro (quest'ultimo allievo prima e collega poi di Artini al Politecnico) che giunse in due riprese negli anni 1950 e 1952, la De Angelis potè allestire i due saloni di mineralogia negli stessi due ambienti che contenevano in precedenza la Sala De Cristoforis e la Sala Lombarda. Essi furono aperti al pubblico con un contenuto parziale il 15 aprile 1952 e sistemati in modo definitivo entro il 1954. Grazie al mecenatismo dell'Ing. Giorgio Marchioli e dell'Ing. F. Mauro si poterono preparare anche le vetrine dimostrative della radioattività e della fluorescenza all'ultravioletto.

Attività didattico-scientifica.

Come è noto, dati gli stretti rapporti esistenti fin dal secolo scorso tra istituti di istruzione superiori e Museo di Storia Naturale, il personale scientifico di quest'ultimo era impegnato come insegnante in sedi quali il R. Istituto Tecnico (Politecnico) ed il R. Istituto Superiore Agrario (poi Facoltà di Agraria). Quando fu fondata l'Università degli Studi di Milano nel 1924, Artini assunse anche la qualifica di direttore del Gabinetto di mineralogia, e la De Angelis ne divenne assistente (1924-1928). Morto Artini nel 1928, alla De Angelis fu affidato l'incarico di complementi di mineralogia (1928-1930) e per breve tempo anche la funzione di direttore incaricato (1931-1932). Dopo questa data la cattedra venne tenuta da Emanuele Grill, che « coabitò » in Museo fino al 1938. Nel frattempo, a partire dal 1935, anche il R. Istituto Superiore Agrario entrò a far parte dell'Università degli Studi e dalla medesima data alla Professoressa Maria De Angelis fu conferito l'incarico di Mineralogia e Geologia, rinnovato poi di anno in anno fino al pensionamento. Nel 1928 conseguì la libera docenza in Mineralogia, che fu poi confermata nel 1935.

De Angelis ha lasciato una trentina di lavori scientifici su argomenti di cristallografia morfologica (soprattutto sostanze organiche), mineralogia, petrografia, petrografia applicata. Per questo campo ebbe la massima predilezione: era infatti consulente di grosse aziende quali la Montecatini e le Ferrovie dello Stato, nonché di istituzioni come il Politecnico ed il Touring Club Italiano, cui faceva capo l'Istituto Sperimentale Stradale. In quest'ottica vanno visti i lavori sul marmo di Valle Strona, sulla cosiddetta « labradorite nazionale » di Val Camonica, sulle rocce da pietrisco dell'Africa Orientale Italiana. Indagini petrografiche furono condotte soprattutto sui materiali raccolti da diverse missioni italiane in Dancalia, Somalia, Libia. Nella mineralogia descrittiva si distinse in special modo per l'illustrazione dei minerali di Cuasso al Monte, che raccolse personalmente in più occasioni formandone in Museo una discreta collezione, tuttora conservata. Maria De Angelis era inoltre membro della Società Italiana di Scienze Naturali dal 1920, della Società Geologica Italiana dal 1923 e della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia dalla fondazione (1941). Nel 1968 cedette al Museo la miscellanea, ricca di 4500 estratti, raccolta prima da Artini ed in seguito da lei.

Quanti l'hanno conosciuta ne ricordano il carattere non facile, di grande e spesso irritante franchezza. Era però persona fedele nelle amicizie e pudica nella generosità verso ogni categoria di emarginati.

PUBBLICAZIONI DI MARIA DE ANGELIS

1920 - Dalla forma cristallina della nitro-di-bromo-acetanilide - *Atti R. Acc. Lincci, Rend. Cl. Sci. fis. mat. nat.*, Roma, S. 5, 29, pp. 47-53.

1920 - Della forma cristallina della nitro-di-cloro-acetanilide - *Atti R. Acc. Lincei, Rend. Cl. Sci. fis. mat. nat.*, Roma, S. 5, 29, pp. 247-251.

1920 - Della forma cristallina del di-nitro-jodo-benzolo - *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, Milano, 59, pp. 149-160.

1921 - Sulla forma cristallina della cusparina $C_{19} H_{17} NO_3$ - *Atti R. Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sci. fis. mat. nat.*, Roma, S. 5, 30, pp. 328-330.

1921 - Sulla forma cristallina dell'acido acetil-salicilico $C_6 H_4 O(C_2 H_3 O) . COOH$ - *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, Milano, 60, pp. 284-286.

1921 - Sulla presenza di albite autigena in alcuni calcari retici di Lombardia - *Natura*, Milano, 12, pp. 50-61.

1921 - Sulla forma cristallina della trimetilfloretina $C_6 H_2 O_3 (CH_3)_3 . CO . CH (CH_3) . C_6 H_4 OH$ - *Atti R. Acc. naz. Lincei, Rend. Cl. Sci. fis. mat. nat.*, Roma, S. 5, 30, pp. 348-351.

1922 - Della forma cristallina della nitro-cloro-bromo-acetanilide - *Atti R. Acc. naz. Lincei, Rend. Cl. Sci. fis. mat. nat.*, Roma, S. 5, 31, pp. 450-453; 524-529.

1922 - Epsomite di Antronapiana - *Natura*, Milano, 13, pp. 131-133.

1923 - Antimonite di Selvena - *Atti R. Acc. naz. Lincci, Rcnd. Cl. Sci. fis. mat. nat.*, Roma, S. 5, 32, pp. 30-33.

1923 - Note di petrografia dancala - *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, Milano, 62, pp. 179-200.

1924 - Osservazioni sui minerali dei porfidi quarziferi di Cuasso al Monte e di Valganna - *Rend. R. Ist. lomb. Sci. Lett.*, Milano, 57, pp. 265-285.

1925 - Alcune nuove osservazioni sulla dachiardite - *Atti R. Acc. naz. Lincci Rend. Cl. Sci. fis. mat. nat.*, Roma, S. 6, 2, pp. 133-135.

1925 - Intorno alla presenza di Vesuvianite nei giacimenti amiantiferi della Val Malenco - *Atti R. Acc. naz. Lincei, Rcnd. Cl. Sci. fis. mat. nat.*, Roma, S. 6, 2, pp. 80-82.

1925 - Note di petrografia dancala (II) - *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, Milano, 64, pp. 61-84.

1926 - Intorno alla forma cristallina della fosfosiderite di S. Giovanneddu presso Gonnesa in Sardegna - *Annali Museo civ. St. nat. Genova*, 52, pp. 138-148.

1928 - Ettore Artini - *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, Milano, 67, pp. 422-431.

1930 - Nota cristallografica sulla quebracite - *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, Milano, 69, pp. 39-41.

1930 - Osservazioni sulla composizione mineralogica delle sabbie dell'Oasi di Giarabub - *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, Milano, 69, pp. 327-340.

1930 - Osservazioni su alcune sabbie della Grotta di Castelcivita - *Le Grotte d'Italia*, 4(4), pp. 234-236.

1931 - Emlio Repossi. Cenni commemorativi - *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, Milano, 70, pp. 271-278.

1932 - Tormalina di Cuasso - *Natura*, 23, pp. 44-45.

1934 - Il marmo di Valle Strona - *Marmo Graniti Pietre e affini*, n. 6, estr. 12 pp.

1934 - Osservazioni su alcune sabbie della Libia - *Missione della R. Accademia d'Italia a Cufra*, Roma, estr. 22 pp.

1934 - 47° Congresso della Società Geologica Italiana - *Natura*, Milano, 26, pp. 27-31.

1935 - Breve nota preliminare sulla così detta Labradorite Nazionale - *Natura*, Milano, 26, pp. 104-108.

1935 - Una roccia al microscopio - *Sapere*, Milano, n. 23.

1937 - Rocce da pietrisco in A.O.I. - *Le Strade*, Milano, dicembre, estr. 3 pp.

1938 - Le rocce sedimentarie e le sabbie della Somalia Italiana - *Geologia della Somalia, Zanichelli*, Bologna, vol. 2, p. 2, pp. 69-121 (Reale Soc. Geogr. Ital., Risultati scientifici delle Missioni Stefanini-Paoli 1913 e Stefanini-Puccioni 1924 in Somalia).

1939 - Osservazioni petrografiche sui conglomerati e sui tufi del Permiano inferiore a Strigno di Valsugana (Trentino meridionale orientale) - *Boll. Soc. geol. ital.*, Roma, 58, pp. 191-200.

1942 - Allumina proveniente da alluminio attivato con mercurio - *La Ricerca Scientifica*, Roma, anno 13, pp. 186-191 (in collaborazione con V. Montoro).

1944 - L'esplorazione mineraria della Libia - *Natura*, Milano, 35, pp. 50-54.

1952 - Seconda Donazione E. F. Mauro - *Natura*, Milano, 43, pp. 87-91.

1953 - Bellissimo esemplare di fluorite donato al Museo di Storia Naturale di Milano - *Natura*, Milano, 44, pp. 55-57.

1954 - Il Museo Civico di Storia Naturale - *Città di Milano*, 71, pp. 388-393 (in collab. con V. Vialli).

1957 - Osservazioni su sezioni sottili di ceramiche di Lagozza e Golasecca e su alcune argille locali - *Sibrium*, Varese, 3, pp. 158-160.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (3-4): 168-176 15-XII-1983

Stefano Palazzi (*)

LE COLLEZIONI MALACOLOGICHE DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO. 1. *HELICIDAE GEOMITRINAE* ED *HELICIDAE LEPTAXINAE* DI MADEIRA E ISOLE ADIACENTI

(*Gastropoda Pulmonata*)

Riassunto. — Si riporta l'elenco dei 64 taxa presenti nelle collezioni G. Giorgi, E. Fossati e M. Cajrati, che comprendono circa il 70% delle specie note per dette isole, assai interessanti per l'alto numero di endemismi. Sono raffigurate alcune specie, tipi di generi e sottogeneri riconosciuti.

Abstract. *The malacological collections of the Museo Civico di Storia Naturale, Milan.* 1. Helicidae Geomitrinae *and* Helicidae Leptaxinae *from Madeira and adjacent islands* (Gastropoda Pulmonata).

The Author gives a list of 64 taxa preserved in the former collections of M. Cajrati, E. Fossati and G. Giorgi, now in Milan Museum. They include approximately the 70% of the species known for the islands, remarkable for the highly endemic malacofauna.

Introduzione.

Madeira e le isole adiacenti, site nell'Oceano Atlantico al largo delle coste marocchine (all'incirca alla latitudine di Safi), sono, usualmente, divise in tre gruppi: 1. Madeira propriamente detta; 2. Porto Santo, a N-E della prima e seconda per estensione, circondata da varî isolotti (Baixo, Cima, Ferro...); 3. Ilhas Desertas, a S-E di Madeira: Deserta Grande, Chão e Bugio; anticamente denominate Deserta Australis, D. Boralis etc. .

La malacofauna di Madeira presenta moltissime specie endemiche ed è, come gran parte delle faune insulari e comunque relitte, grevemente

(*) Collaboratore del Museo Civico di Storia Naturale, Milano.
Indirizzo: Viale Moreali 4 - 41100 Modena.

minacciata di estinzione almeno parziale a causa di apporti antropici continuativi che recano profonde modificazioni agli ambienti originari. Particolarmente gravi, nel caso dei molluschi, sono quelle legate alla sostituzione della flora spontanea con colture spesso importate, e conseguente rarefazione di talora già limitatissime nicchie, e quelle connesse all'introduzione di elementi alloctoni ad ampia valenza ecologica che, a parte i casi di predazione, possono dar luogo a competizioni sfavorevoli alla malacofauna autoctona (per questo caso, cito gli *Helicidae Theba pisana* ed *Helix aspersa*).

Generalità.

La scoperta e la descrizione di gran parte delle specie malacologiche maderensi inizia con G. B. SOWERBY (I°), nel 1824. Vero « padre » però della enumerazione analitica della malacofauna è LOWE, che, con diverse pubblicazioni estese per oltre trent'anni (dal 1831 al 1863), copre la maggioranza delle specie a tutt'oggi conosciute. In ciò viene aiutato dal Barone CASTELLO DE PAIVA, che a parte pubblica poi due altre importanti addizioni. Il successivo grosso lavoro di WOLLASTON (1878) non apporta sostanziali novità, ed in seguito vi sarà, più che la ricerca di nuove specie, la segnalazione di esemplari viventi di certe ritenute estinte e il tentativo di dare un'organizzazione sistematica sopraspecifica su basi non solo conchiliari.

In quest'ultima ottica va visto il recente lavoro di MANDAHL-BARTH, 1950, che ha influenzato fortemente questo elenco. Manca tuttavia una trattazione moderna completa della malacofauna maderense sul tipo di quella, veramente esemplare, di BACKHUYS, 1975, per la fauna delle Azzorre.

Non è forse fuori luogo ricordare infine che C. DARWIN, nella sua « Origine delle specie », tra tutti i molluschi citò proprio gli endemismi di Madeira nelle sue osservazioni sui popolamenti delle isole oceaniche. Si legge infatti nella terza edizione (1861) della sua opera: « Sebbene il numero delle specie abitanti le isole oceaniche sia scarso, la proporzione di quelle endemiche (...) è spesso estremamente grande. Se noi ad esempio paragoniamo il numero dei molluschi terrestri endemici di Madeira o degli uccelli endemici dell'Arcipelago delle Galapagos col numero delle specie trovate in un continente, e poi la superficie di quelle isole con quelle del continente stesso, vedremo quanto sia fondata questa proposizione. (...). Madeira è (...) abitata da un numero portentoso di molluschi terrestri particolari; al contrario nessuna specie di conchiglie marine è confinata nelle sue coste ».

Sistematica.

Si è volutamente scelto di adottare *in toto* pregi e difetti della revisione di MANDAHL-BARTH, 1950, aderendo pedissequamente alla sistematica da lui rielaborata e proposta. Ciò non vuol dire che vi sia completo accordo di vedute in merito: questo articolo ha però solo ben precisi limiti di catalogo/segnalazione che possa permettere un facile reperimento, qualora ve ne sia bisogno, di materiale per comparazione altrimenti di difficile ottenibilità. La sola interpolazione che mi sono permesso, sulla base dell'autorità di ZILCH, 1960, è di separare i generi *Leptaxis* e *Lampadia* nella subf. *Leptaxinae*.

Anche per ciò che riguarda la determinazione delle specie mi sono attenuto, con pochissime varianti, ai cartellini originali acclusi agli esemplari.

Da segnalare infine che le *Helicidae Geomitrinae* sono attualmente in pratica ristrette alla malacofauna maderense *l. s.*, mentre le *H. Leptaxinae* sono diffuse anche in altre isole atlantiche (Azzorre, Canarie e Is. di Capo Verde).

Per la letteratura rimando al già citato MANDAHL-BARTH; ho ritenuto comunque utile risegnalare alcuni titoli con dati bibliografici più precisi.

Provenienza del materiale.

I lotti qui catalogati sono in numero di 102 e provengono da tre sole collezioni del Museo: Coll. G. Giorgi, Coll. E. Fossati, Coll. M. Cajrati.

Si tratta di collezioni databili intorno al periodo 1880/1910, giunte poi al MCSNM negli anni '50. Penso di poter escludere che si tratti di materiale personalmente raccolto dai tre collezionisti citati: per varî motivi suppongo invece che siano specie acquistate in Inghilterra, forse dalla ditta Sowerby & Fulton. Non mi è noto alcuno studioso italiano dell'epoca che abbia dedicato ricerche a Madeira; nè in tempi successivi pubblicazioni malacologiche italiane hanno trattato di questo argomento. Io stesso non ho purtroppo mai potuto eseguirvi ricerche e l'unico raccoglitore italiano che a mia conoscenza l'abbia fatto è V. E. Orlando (VI/VII.1976), che tuttavia nulla ha pubblicato in merito.

Stante questa situazione è molto verosimile che la collezione del Museo Civico Storia Naturale di Milano sia la maggiore, se non l'unica in Italia, custodita in una pubblica raccolta.

Dati numerici.

Spiegazione dello schema:

A - taxa specifici e sottospecifici elencati da M.-B., 1950.
B - id., presenti nelle collezioni del Museo di Milano.
C - taxa solo specifici elencati da M.-B., 1950.
D - id., presenti nelle collezioni del Museo di Milano.

Helicidae (*Geomitrinae*)

A	B	%	C	D	%
100	54	54	67	47	70.1

Helicidae (*Leptaxinae*)

A	B	%	C	D	%
18	8	44.4	9	6	66.6

Totale

A	B	%	C	D	%
118	62	52.5	76	53	69.7

Da questa tabella si inferisce come la raccolta, lungi dall'essere un panorama completo delle specie maderensi, copre tuttavia circa il 50% delle forme segnalate fino a livello sottospecifico e circa il 70% fino a livello specifico. Questa discrepanza si spiega col fatto che la scuola ottocentesca non considerava le sottospecie (epperciò i cartellini originali recano, al massimo, un'indicazione di « varietà ») e con la tendenza moderna a separare razze geografiche con nomi sottospecifici non sempre motivati. Appare invece completa la serie dei generi e sottogeneri citati da MANDAHL-BARTH (23): e vengono qui tutti raffigurati (sempre con la specie-tipo ad esclusione di *Actinella* (*Faustella*) Mandahl-Barth, 1950).

Catalogo della collezione.

Abbreviazioni: CAJ = Collezione M. Cajrati; FOS = Collezione E. Fossati; GIO = Collezione G. Giorgi.

Avvertenza. Per comprendere questo elenco, si faccia riferimento all'esempio *Arctinella arcta*: il (*3*) che segue il nome è un rimando alle Osservazioni (n° 3); (FOS, 2: 1 + 2; CAJ, 1: 3) indica che nella coll. Fossati si trovano 2 lotti, di differente località, il primo composto da 1 esemplare e il secondo da 2, e che nella coll. Cajrati vi è 1 solo lotto formato da 3 esemplari.

Note. In order to understand the following list, please consider as an example the case shown by *Actinella arcta*: (*3*) following the latin name refers to the remarks « Osservazioni (n. 3) »; (FOS, 2: 1 + 2) = means that in the Fossati Collection there are 2 lots of specimens pertaining to this species, from different localities, the first one composed of 1 specimen alone and the second one of 2 specimens; (CAJ, 1 : 3) = means that in the Cajrati Collection there is one lot only composed of 3 specimens.

Helicidae (Geomitrinae)

Heterostoma paupercula (Lowe, 1831) (FOS, 1: 8)

Steenbergia duplex duplex (Mandahl-Barth, 1950) (*1*) (FOS, 1: 4)

Geomitra (*s.s.*) *tiarella* (Webb & Berthelot, 1833) (FOS, 1: 3; CAJ, 1: 1)
Geomitra (*s.s.*) *coronata* (Deshayes, 1819) (FOS, 1: 2; CAJ, 1: 2)
Geomitra (*s.s.*) *coronula* (Lowe, 1825) (CAJ, 1: 2)
Geomitra (*Craspedaria*) *delphinula* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 2)

Spirorbula obtecta (Lowe, 1831) (FOS, 1: 3; CAJ, 1: 2)
Spirorbula latens (Lowe, 1852) (CAJ, 1: 2)
Spirorbula depauperata (Lowe, 1831) (FOS, 1: 2)

Caseolus (*s.s*) *compactus compactus* (Lowe, 1831) (FOS, 2: 2 + 1)
Caseolus (*s.s.*) *calculus* (Lowe, 1854) (CAJ, 1: 2)
Caseolus (*s.s.*) *abjectus abjectus* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 4; CAJ, 1: 2)
Caseolus (*s.s.*) *consors* (Lowe, 1831) (FOS, 1 : 1)
Caseolus (*Leptostictea*) *leptostictus* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 4; CAJ, 1: 2)
Caseolus (*Leptostictea*) *micromphalus* (Lowe, 1852) (*2*) (FOS, 1: 2; CAJ, 1: 2)
Caseolus (*Leptostictea*) *fictilis* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 2; CAJ, 1: 2)
Caseolus (*Leptostictea*) *dealbatus dealbatus* (Lowe, 1831) (FOS, 1 : 2; CAJ, 1: 2)
Caseolus (*Helicomela*) *punctulatus punctulatus* (G. B. Sowerby I°, 1824) (FOS, 1: 2; CAJ, 1: 2)

Ochthephila maderensis maderensis (W. Wood, 1828) (FOS, 1 : 4; CAJ, 1 : 2)
Ochthephila compar (Lowe, 1831) (CAJ, 1: 2)
Ochthephila spirorbis (Lowe, 1852) (CAJ, 1: 3)

Actinella (*s.s.*) *lentiginosa lentiginosa* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 3)
Actinella (*s.s.*) *lentiginosa stellaris* (Lowe, 1831) (CAJ, 1: 2)
Actinella (*s.s.*) *actinophora* (Lowe, 1831) (CAJ, 1: 2)
Actinella (*s.s.*) *arcta* (Lowe, 1831) (*3*) (FOS, 2: 1 + 2; CAJ, 1: 3)
Actinella (*s.s.*) *laciniosa* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 4; CAJ, 1: 2)
Actinella (*s.s.*) *arridens* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 3; CAJ, 1: 2)
Actinella (*Faustella*) *obserata obserata* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 1; CAJ, 1: 2; GIO, 1: 2)

Leptaxis (*Katostoma*) *nivosa nivosa* (G. B. Sowerby I°, 1824) (*6*) (FOS, 1: 4; CAJ, 2: 1 + 2; GIO, 1 : 1)
Leptaxis (*Cryptaxis*) *undata undata* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 5; CAJ, 1: 1; GIO, 1: 1)
Leptaxis (*Cryptaxis*) *undata vulcania* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 3)
Leptaxis (*Cryptaxis*) *undata leonina* (Lowe, 1852) (GIO, 1: 1)
Lampadia webbiana (Lowe, 1831) (CAJ, 1: 1)

Osservazioni

1 - *Steenbergia* - Il genere è monospecifico e i caratteri differenziativi da *Heterostoma* sono prevalentemente anatomici. I 4 esemplari da me determinati facevano precedentemente parte del lotto di *H. paupercula* della coll. Fossati (loc.: Porto Santo); presentando le caratteristiche del nicchio affinità a *S. duplex* (mancanza di indentatura peristomiale e microscultura più grossolana) ho ritenuto di poterli attribuire a quest'ultima specie.

2 - *C. microphalus* - Il lotto Fossati ha determinazione probabilmente errata.

3 - *A. arcta* - Il lotto Fossati di due esemplari è etichettato « var. *minor* ».

4 - *L. michaudi* - Il lotto Cajrati ha per località « Tenerife » (Is. Canarie).

5 - *D. discina pulv.* - Mandahl-Barth raggruppa nella sp. *discina* 5 sottospecie oltre alla tipica. Faccio notare che mentre la *Helix discina* Lowe risulterebbe pubblicata nel 1852, sia *pulvinata* che *calcigena* risolirebbero al 1831 e avrebbero, naturalmente, priorità nei suoi confronti.

6 - *L. nivosa* - Il lotto Cajrati singolo e quello Fossati sono cartellinati come « var. *phlebophora* ».

Ritengo utile dare infine un elenco di cartellini delle collezioni per i quali, purtroppo, non sono stati ritrovati i rispettivi esemplari: Coll. Giorgi - « *Leptaxis portosanctana* » (2 cartellini) - Coll. Cajrati - « *Geomitra compacta*; *G. lentiginosa*; *G. delphinula*; *G. bowdichiana*; *G. testudinalis*; *G. lyelliana*; *G. consors*; *Leptaxis erubescens* ».

Ringraziamenti. — Desidero esprimere la mia riconoscenza al Prof. G. Pinna e al Prof. C. Conci per l'incoraggiamento ricevuto e per la lettura critica del manoscritto da loro effettuata.

Actinella (*Faustella*) *capsella* (Lowe, 1854) (CAJ, 1: 2)
Actinella (*Hispidella*) *armitageana* (Lowe, 1852) (CAJ, 1: 2)
Actinella (*Plebecula*) *nitidiuscula nitidiuscula* (G. B. Sowerby I°, 1824) (FOS, 1: 2; CAJ, 1: 2)

Lemniscia michaudi (Deshayes, 1830) (*4*) (FOS, 1: 5; CAJ, 1: 2)
Lemniscia calva calva (Lowe, 1861) (FOS, 1: 4; CAJ, 1: 2)

Discula (*s.s.*) *polymorpha polymorpha* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 4; CAJ, 1: 3; GIO, 1: 2)
Discula (*s.s.*) *polymorpha senilis* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 2; GIO, 1: 2)
Discula (*s.s.*) *polymorpha depressiuscula* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 6)
Discula (*s.s.*) *polymorpha poromphala* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 2)
Discula (*s.s.*) *cheiranticola cheiranticola* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 2; CAJ, 1: 2)
Discula (*s.s.*) *cheiranticola mustelina* (Wollaston, 1878) (FOS, 1 : 3)
Discula (*s.s.*) *attrita* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 2)
Discula (*s.s.*) *discina discina* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 3)
Discula (*s.s.*) *discina pulvinata* (Lowe, 1831) (*5*) (FOS, 1: 2)
Discula (*s.s.*) *tabellata* (Lowe, 1852) (CAJ, 1: 2)
Discula (*s.s.*) *tetrica* (Lowe, 1862) (CAJ, 1: 1)
Discula (*s.s.*) *testudinalis* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 3)
Discula (*s.s.*) *bulweri bulweri* (Wood, 1828) (CAJ, 1: 1)
Discula (*s.s.*) *bulweri albersi* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 2; CAJ, 1: 1)
Discula (*s.s.*) *lyelliana lyelliana* (Lowe, 1852) (FOS, 2: 3 + 4)
Discula (*Hystricella*) *bicarinata bicarinata* (G. B. Sowerby I°, 1824) (FOS, 1: 3; CAJ, 1: 2)
Discula (*Hystricella*) *oxytropis* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 4; CAJ, 1: 1)
Discula (*Hystricella*) *echinulata* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 2; CAJ, 1: 2)
Discula (*Hystricella*) *turricula turricula* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 3; CAJ, 1: 2)
Discula (*Callina*) *rotula* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 4; CAJ, 1: 2)
Discula (*Tectula*) *tectiformis tectiformis* (G. B. Sowerby I°, 1824) (FOS, 1: 2; CAJ, 1: 2)

Pseudocampylaea portosanctana portosanctana (G. B. Sowerby I°, 1824) (FOS, 1: 1; CAJ, 1: 1)
Pseudocampylaea lowei (Férussac, 1835) (FOS, 1 : 2)

Helicidae (Leptaxinae)

Leptaxis (*s.s.*) *erubescens erubescens* (Lowe, 1831) (FOS, 1: 1)
Leptaxis (*s.s.*) *chrysomela chrysomela* (L. Pfeiffer, 1848) (GIO, 1: 1)
Leptaxis (*Katostoma*) *wollastoni wollastoni* (Lowe, 1852) (FOS, 1: 3)

BIBLIOGRAFIA

BACKHUYS W., 1975 - Zoogeography and Taxonomy of the land and freshwater Molluscs of the Azores - *Backhuys Meesters*, Amsterdam, pp. XII + 448 (98 maps), 32 tavv.

LOWE R. T., 1852 - Brief Diagnostic Notices of new Maderan Land Shells - *Ann. Mag. nat. Hist.*, S. I, 9: 112-120; 275-279.

LOWE R. T., 1854 - Catalogus Molluscorum Pneumatorum Insularum Maderensium: (...) - *Proc. zool. Soc. London*, 22: 161-218.

LOWE R. T., 1862 - Notice on the Discovery, by the Barão do Castello di Paiva, of the Fossil *Helix coronula* recent, and other new Land-Mollusca, in Madeira - *Ann. Mag. nat. Hist.*, S. III, 10: 93-96.

LOWE R. T., 1863 - Description of two new Madeiran Land-Shells lately discovered by the Barão do Castello de Paiva and Sir J. M. Moniz - *Ibid.*, 12: 338-340.

MANDAHL-BARTH G., 1950 - Systematische Untersuchungen über die Heliciden-Fauna von Madeira - *Abh. senckenb. naturf. Ges.*, 169 (*1943*): 1-93, Tavv. 1-17.

PAIVA B. DO C. DE, 1866 - Description de dix espèces nouvelles de mollusques terrestres de l'archipel de Madère - *J. Conchyl.*, 14: 339-343.

PAIVA B. DO C. DE, 1867 - Monographia Molluscorum terrestrium, fluviatilium, lacustrium insularum Maderensium - *Impr. Acad. sc.*, Lissabon, in 4°, 170 pp., 2 tavv. col.

ZILCH A., 1960 - *Gastropoda. Euthyneura*, Lief. 4 - *Handb. Paläozool.* 6 (*2*): 601-834, figg. 2112-2515.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Le specie qui figurate sono in numero di 23; ciascuna è rappresentata da tre figure per un totale di 69 figure ripartite in 8 tavole.

Le figure sono in ordine numerico progressivo; per ogni specie la *prima* illustra il nicchio in veduta *apicale*, la *seconda* in veduta *peristomiale*, la *terza* in veduta *ombelicale*.

Accanto al nome specifico sono indicate, tra parentesi, le dimensioni reali in millimetri (diametro × altezza) dell'esemplare figurato e la collezione da cui esso proviene.

Tutti gli esemplari raffigurati, contenuti nelle Collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, sono stati cortesemente fotografati dal Rag. Luciano Spezia del Museo stesso: a lui vanno i miei più sentiti ringraziamenti per la sua disinteressata collaborazione.

TAVOLA III

Figg. 1-2-3: *Heterostoma paupercula* (Lowe, 1831) (5 × 2.6; Coll. Fossati).
Figg. 4-5-6: *Steenbergia duplex duplex* (Mandahl-Barth, 1950) (4.9×2.5; Coll. Fossati).
Figg. 7-8-9: *Geomitra* (*s.s.*) *tiarella* (Webb & Berthelot, 1833) (6.3 × 5; Coll. Fossati).

TAVOLA IV

Figg. 10-11-12: *Geomitra* (*Craspedaria*) *delphinula* (Lowe, 1831) (19.1 × 9.8; Coll. Fossati).
Figg. 13-14-15: *Spirorbula obtecta* (Lowe, 1831) (9.9 × 6; Coll. Fossati).
Figg. 16-17-18: *Coseolus* (*s. s.*) *compactus compactus* (Lowe, 1831) (6.8 × 4.7; Coll. Fossati).

TAVOLA V

Figg. 19-20-21: *Caseolus* (*Leptostictea*) *leptostictus* (Lowe, 1831) (6.6 × 4; Coll. Fossati).
Figg. 22-23-24: *Caseolus* (*Helicomela*) *punctulatus punctulatus* (G. B. Sowerby I°, 1824) (15.7 × 14.6; Coll. Fossati).
Figg. 25-26-27: *Ochthephila maderensis maderensis* (W. Wood, 1828) (6.4 × 3.2; Coll. Fossati).

TAVOLA VI

Figg. 28-29-30: *Actinella* (*s. s.*) *lentiginosa lentiginosa* (Lowe, 1831) (5.1 × 3; Coll. Fossati).
Figg. 31-32-33: *Actinella* (*Faustella*) *obserata obserata* (Lowe, 1852) (6.5 × 3.9; Coll. Fossati).
Figg. 34-35-36: *Actinella* (*Hispidella*) *armitageana* (Lowe, 1852) (7.1 × 4.2; Coll. Cajrati).

TAVOLA VII

Figg. 37-38-39: *Actinella* (*Plebecula*) *nitidiuscula nitidiuscula* (G. B. Sowerby I°, 1824) (13 × 10.9; Coll. Fossati).
Figg. 40-41-42: *Lemniscia michaudi* (Deshayes, 1830) (6.3 × 5.2; Coll. Fossati).

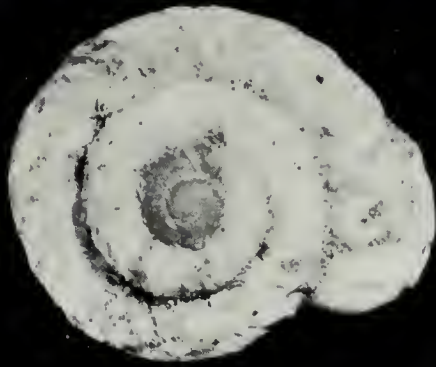
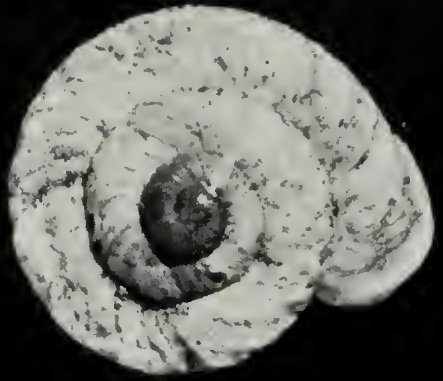
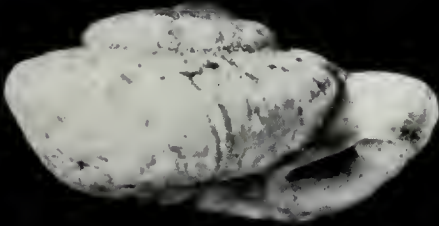
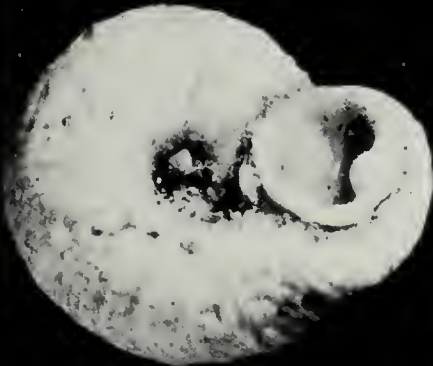
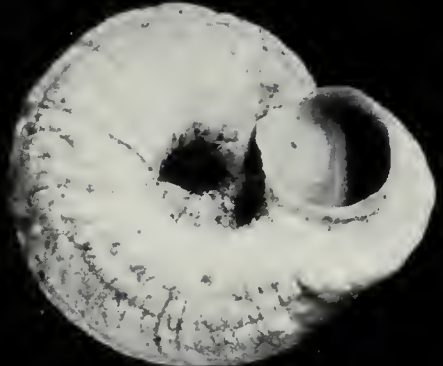
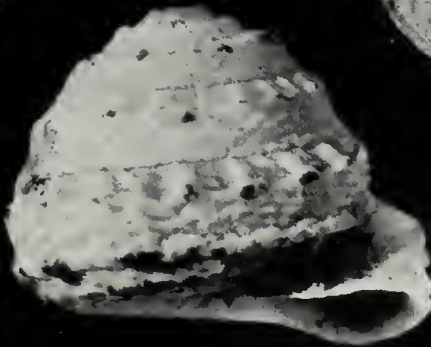
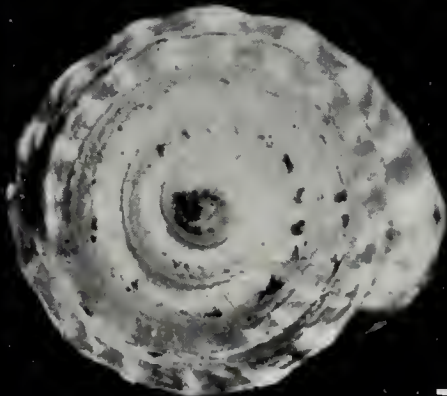
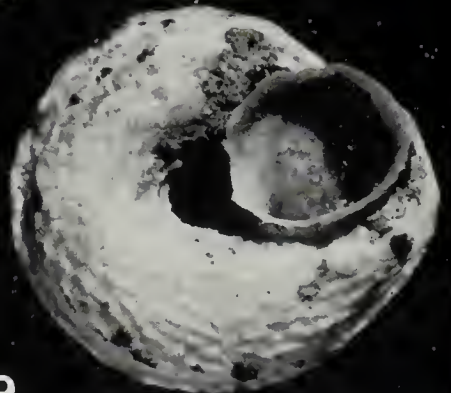
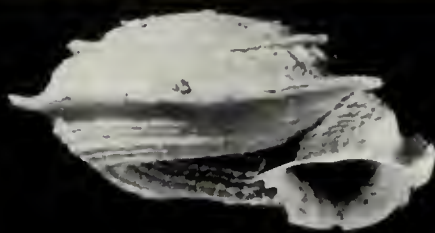
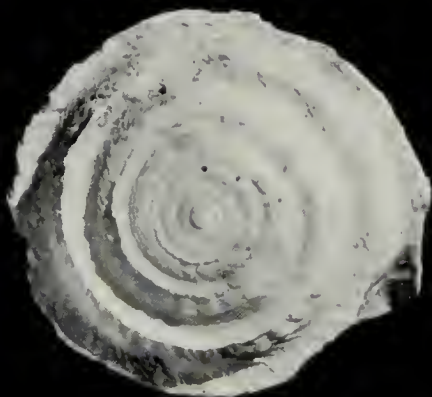
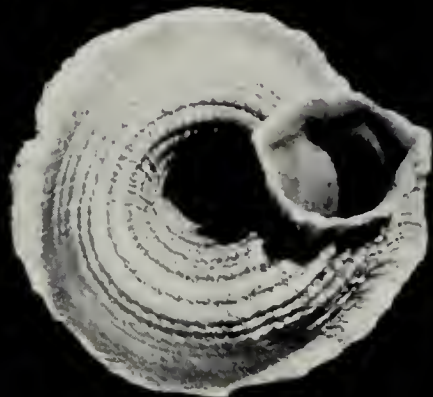
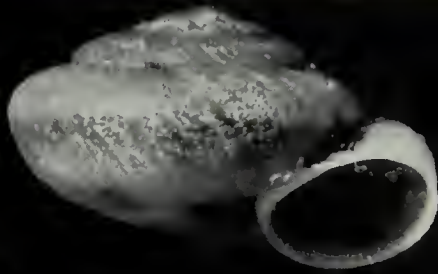
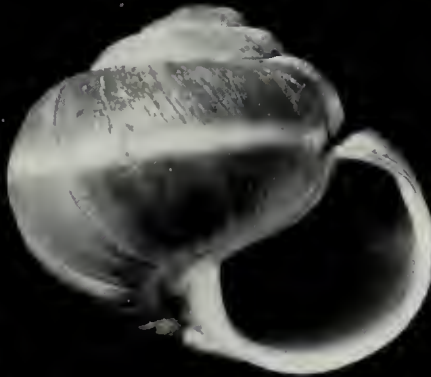
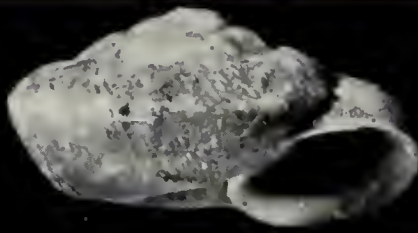
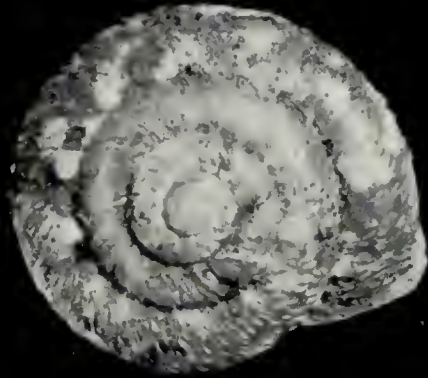
TAVOLA VIII

Figg. 43-44-45: *Discula* (*Hystricella*) *bicarinata bicarinata* (G. B. Sowerby I°, 1824) (5.4 × 4; Coll. Fossati).
Figg. 46-47-48: *Discula* (*s. s*) *polymorpha polymorpha* (Lowe, 1852) (11.2 × 6.8; Coll. Fossati).
Figg. 49-50-51: *Discula* (*Callina*) *rotula* (Lowe, 1831) (10.7 × 6.9; Coll. Fossati).

TAVOLA IX

Figg. 52-53-54: *Discula* (*Tectula*) *tectiformis tectiformis* (G. B. Sowerby I°, 1824) (15.3 × 7.9; Coll. Cajrati).
Figg. 55-56-57: *Pseudocampylaea portosanctana portosanctana* (G. B. Sowerby I°, 1824) (22.7 × 14; Coll. Fossati).
Figg. 58-59-60: *Leptaxis* (*s. s.*) *erubescens erubescens* (Lowe, 1831) (13.7 × 12.2; Coll. Fossati).

TAVOLA X

Figg. 61-62-63: *Leptaxis* (*Katostoma*) *wollastoni wollastoni* (Lowe, 1852) (18.1 × 10.2; Coll. Fossati).
Figg. 64-65-66: *Leptaxis* (*Cryptaxis*) *undata undata* (Lowe, 1831) (22.1 × 15.2; Coll. Fossati).
Figg. 67-68-69: *Lampadia webbiana* (Lowe, 1831) (18.8 × 11.6; Coll. Cajrati).

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124, TAV. III

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124, TAV. IV

20
19
21
23
22
24
26
25
27

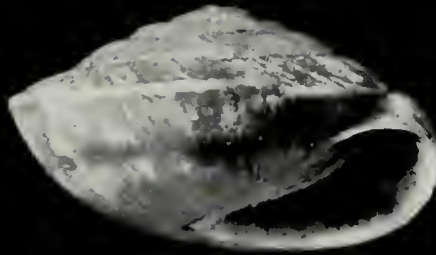
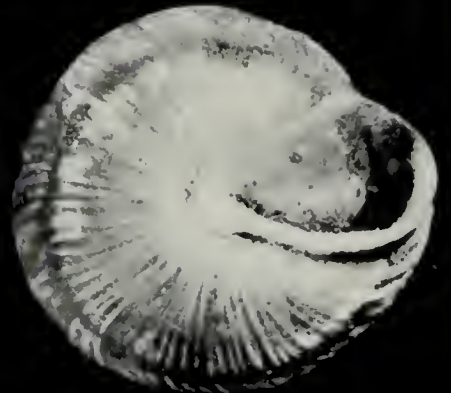
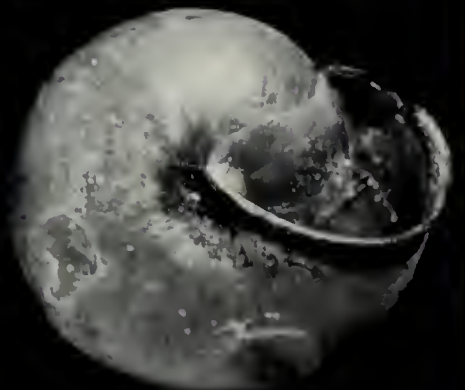
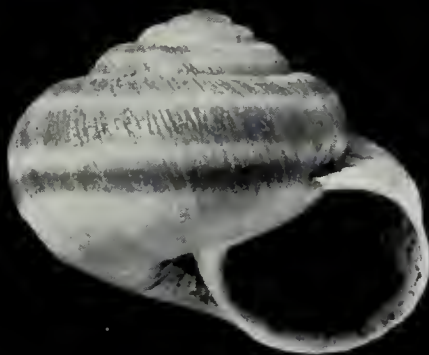
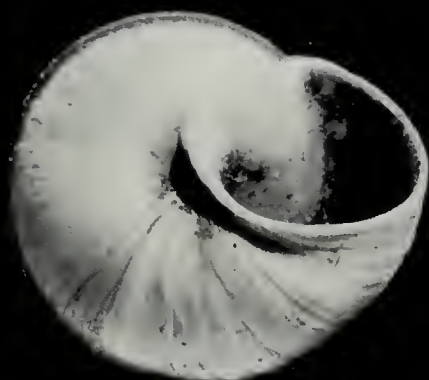
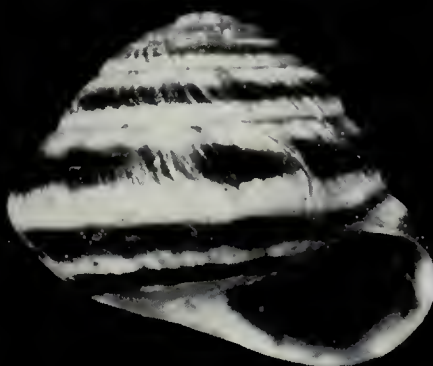
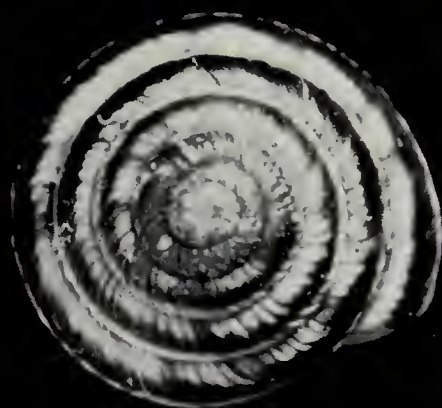
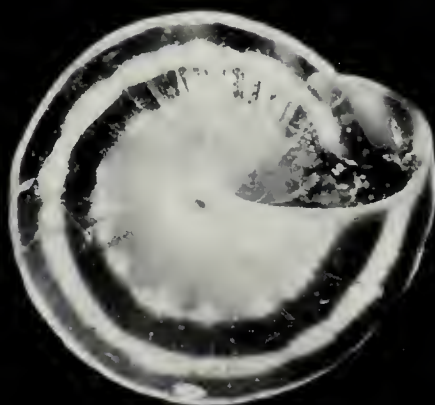
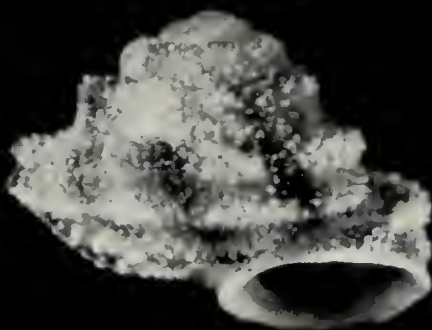
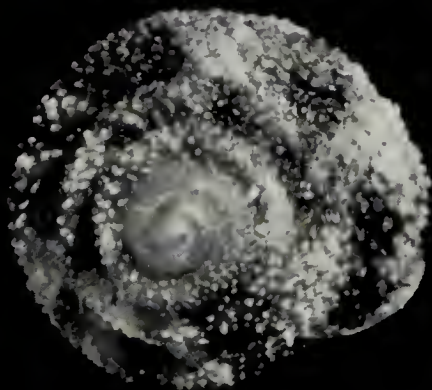
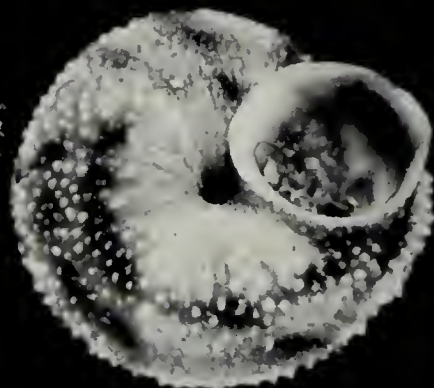
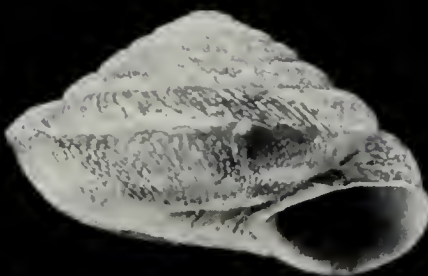
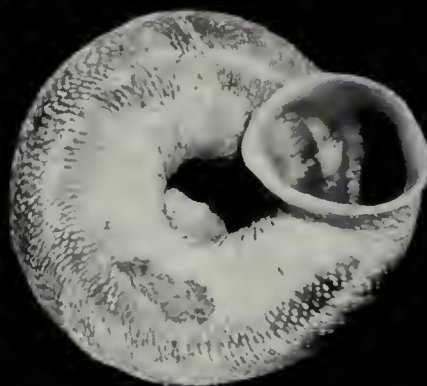
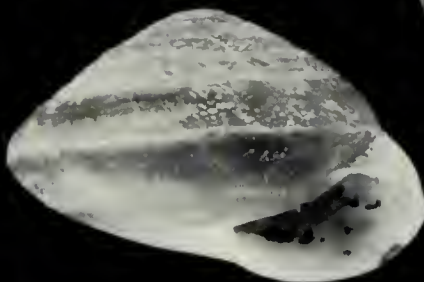
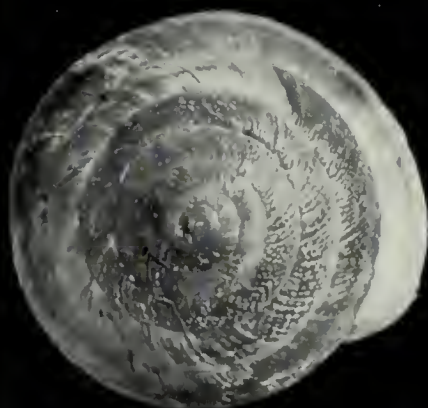
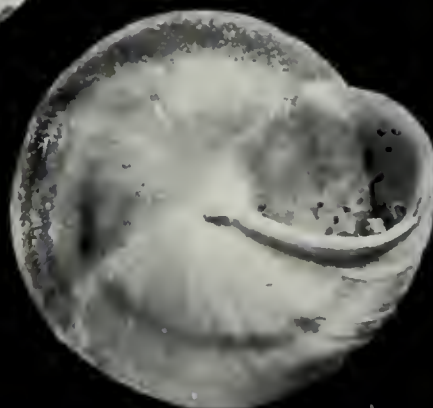
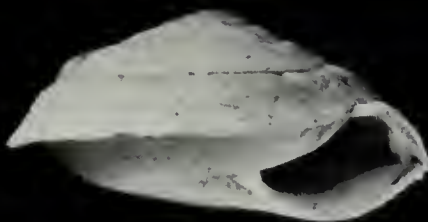
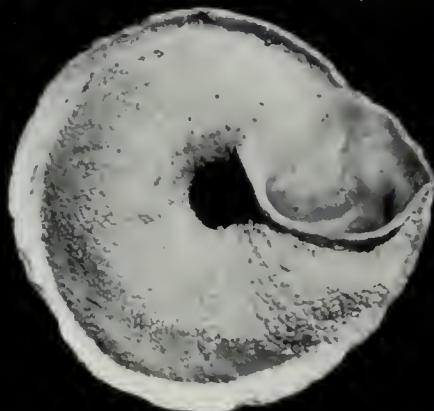
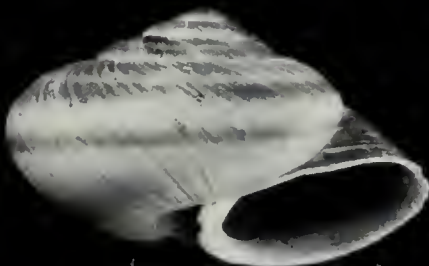
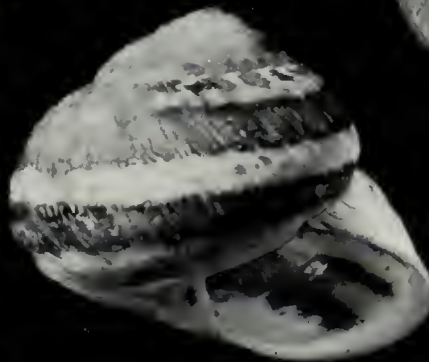
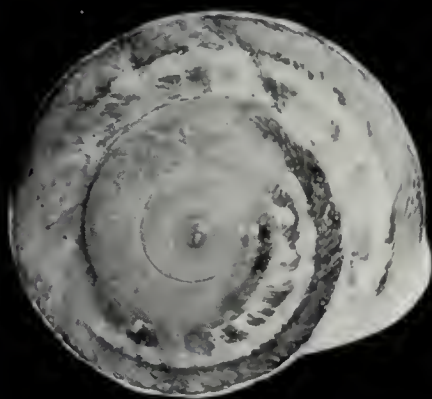
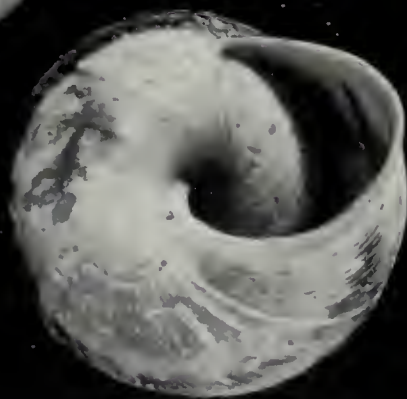
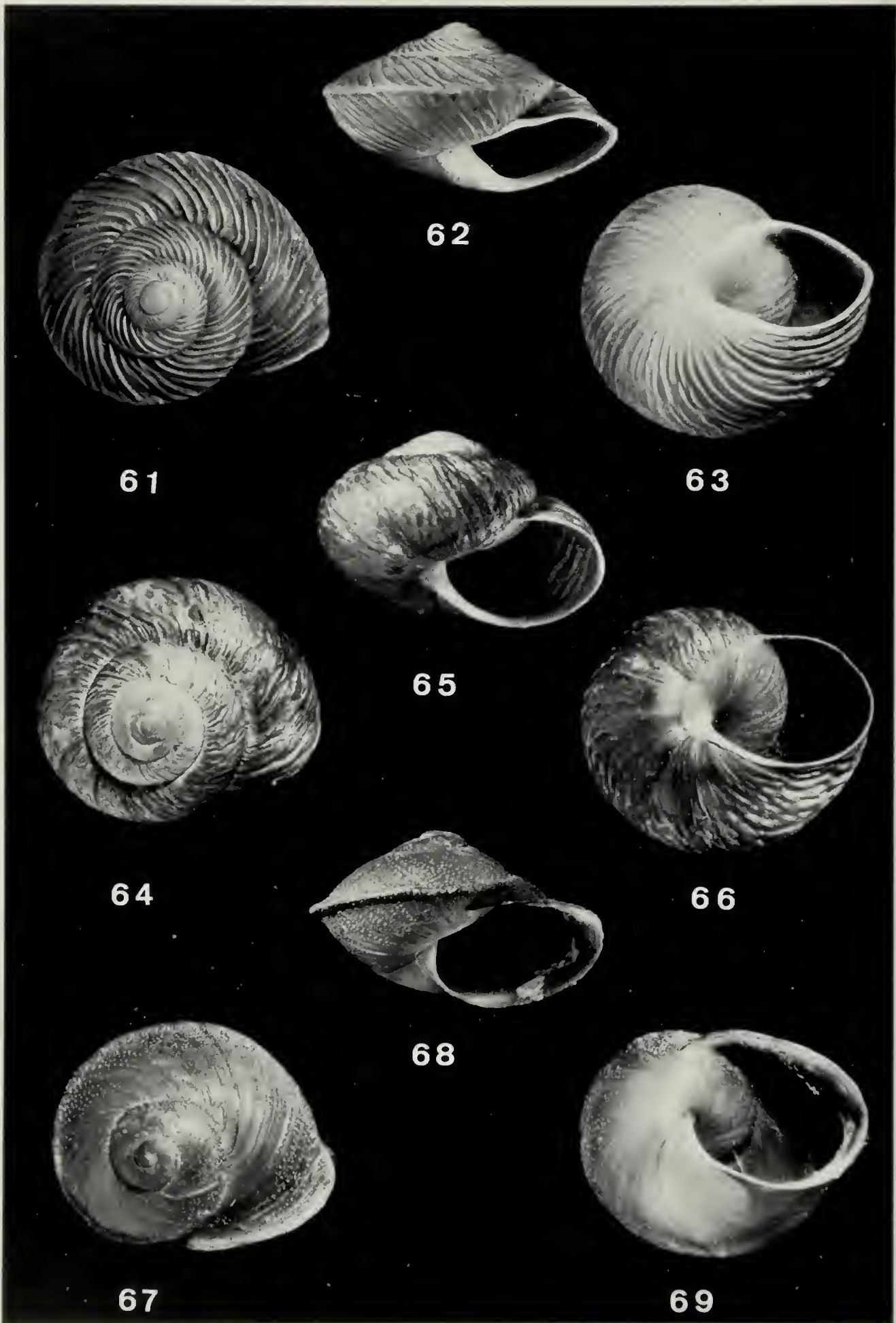
Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124, Tav. VI

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124, Tav. VII

44
43
45
47
46
48
50
49
51

53
52
54
56
55
57
59
58
60

62
61
63
65
64
66
68
67
69

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (3-4): 177-192. 15-XII-1983

GIOVANNI SALAMANNA (*)

PSICODIDI DELLE COLLEZIONI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

(*Diptera Nematocera*)

Riassunto. — L'autore riporta i dati relativi a 126 es. di Psicodidi conservati nelle Collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, fra le quali quella di maggior importanza è la Coll. M. Bezzi, già esaminata verso il 1920 da A. L. Tonnoir. Le specie sicuramente identificate sono 41, fra cui *Mormia bezzii*, sp. n., dell'Italia. Vengono inoltre ridescritte *Mormia apicealba* (Tonnoir) e *Satchelliella opaca* (Tonnoir) su materiale tipico (olotipi e paratipi); viene proposta la sinonimia tra *Satchelliella inflata* (Sarà) e *S. opaca* (Tonnoir); infine vengono riportate illustrazioni complete di *Duckhousiella fratercula* (Eaton).

Abstract. — Psychodidae *of the Collections of Museo Civico di Storia Naturale di Milano* (Diptera Nematocera).

The author reports data about 126 specimens of Psychodidae of Museo Civico di Storia Naturale di Milano Collections, from among the M. Bezzi Collection, previously examined by A. L. Tonnoir, is the importantest. The species certainly identified are 41; *Mormia bezzii* n. sp., from Italy, belongs to the group of *Mormia*, which VAILLANT (1974) sets in the subgenus *Paramormia* Krek, but here the subgenuses of *Mormia* suggestes by KREK (1971) are not accepted. Male of new species have the following main features: wing index equal to 3.45 (2.85 in the paratype); basal wing index equal to 4.80 (5.15 in the paratype); medial angle of wing equal to 160° (175° in the paratype); port-hole organs on the segments of antenna 5-8; one racket ascoid on the segments 3-8, 2 racket ascoids on the segments 9-13; 5-9 single ascoids on the segments 14-16; surstyle with 12-14 tenacula; aedeagus singular. After examining the holotypes, the author redescribes *Mormia apicealba* (Tonnoir) (holotype from Macerata, Italy, not from Belgium as reported by VAILLANT, 1975 n. 146) and *Satchelliella opaca* (Tonnoir). After examining the holotypes he proposes the following synonymy: *Satchelliella inflata* (Sarà, 1953) = *S. opaca* (Tonnoir, 1922). At last he reports the complete drawnings of *Duckhousiella fratercula* (Eaton).

(*) Istiuto di Zoologia dell'Università, Via Balbi 5, 16126 Genova. Ricerca svolta con conributo CNR: « Gruppo Nazionale di Biologia Naturalistica », Contr. N° 3350340 e del M.P.I.: « Gruppo Biogeografia del Mediterraneo Occidentale ».

Grazie alla cortesia del Prof. C. Conci e del Dott. C. Leonardi, che desidero ringraziare vivamente, ho potuto esaminare e studiare gli Psicodidi conservati nelle collezioni del Museo civico di Storia naturale di Milano.

I 126 es. esaminati fanno parte della Collezione Generale (COLL. GEN.) (10 es.), della Collezione Fahringer (COLL. FAHR.) (45 es.) e della Collezione M. Bezzi (COLL. BEZZI) (71 es.).

Le specie sicuramente identificate, tutte della sottofamiglia Psychodinae, sono rispettivamente 2 (COLL. GEN.), 12 (COLL. FAHR.) e 36 (COLL. BEZZI), per un totale, tenendo conto delle specie in comune, di ben 41 diverse. A queste sono da aggiungere: 1 es. di *Sycorax* (sottofamiglia Sycoracinae), 8 es. di Telmatoscopini gen. sp.; 7 es. di Pericomini gen. sp., 4 es. di *Philosepedon,* 1 es. di *Peripsychoda,* 1 es. di *Clytocerus* e 6 es. di *Satchelliella* (sottofamiglia Psychodinae), non identificabili sicuramente perché presenti solo con ♀♀.

E' da rilevare che tutti gli es. erano montati su microspilli e pertanto per la loro identificazione è stato necessario montarli in balsamo su vetrino dopo averli adeguatamente trattati. Lo studio del materiale così preparato ha permesso di correggere i numerosi errori di determinazione (soprattutto del materiale della Collezione Fahringer), che sono comuni quando gli es. non sono stati preparati su vetrino dopo dissezione.

Dati relativi ai paratipi, recentemente donati da me e dal Prof. Sarà al Museo di Milano, sono riportati in appendice: ciò si rende necessario per avere un quadro completo degli Psicodidi conservati in questo museo al 1982.

SPECIE RINVENUTE

Sottofamiglia Psychodinae; Tribù Telmatoscopini

1 - *Telmatoscopus albipunctatus* (Williston) — VAILLANT, 1972a, p. 52.

COLL. GEN.: 2 ♀♀: Est. São Paulo, São Paulo (Brasile) (A. A. Barbiellini leg.); 1 ♀: Miami (USA), 7.XII.1912 (F. Knab leg.). COLL. BEZZI: 2 ♀♀: Cagliari (Italia) (E. Zavattari leg. et det. sub *T. meridionalis* Eat.). Specie cosmopolita ed antropofila.

2 - *Duckhousiella fratercula* (Eaton) (Fig. 1) — VAILLANT, 1972a, p. 59.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Neerpede Aa (Belgio), 28.V.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma fratercula* Eat.). Specie nota anche di Germania, Danimarca, Svezia, Ungheria, sebbene VAILLANT (1972a) ritiene che essa possa essere stata confusa con *D. watermaelica* Vaillant o *D. polyascoidea* Krek. Vengono riportate le illustrazioni complete della specie, poiché ciò non è stato fatto in precedenza.

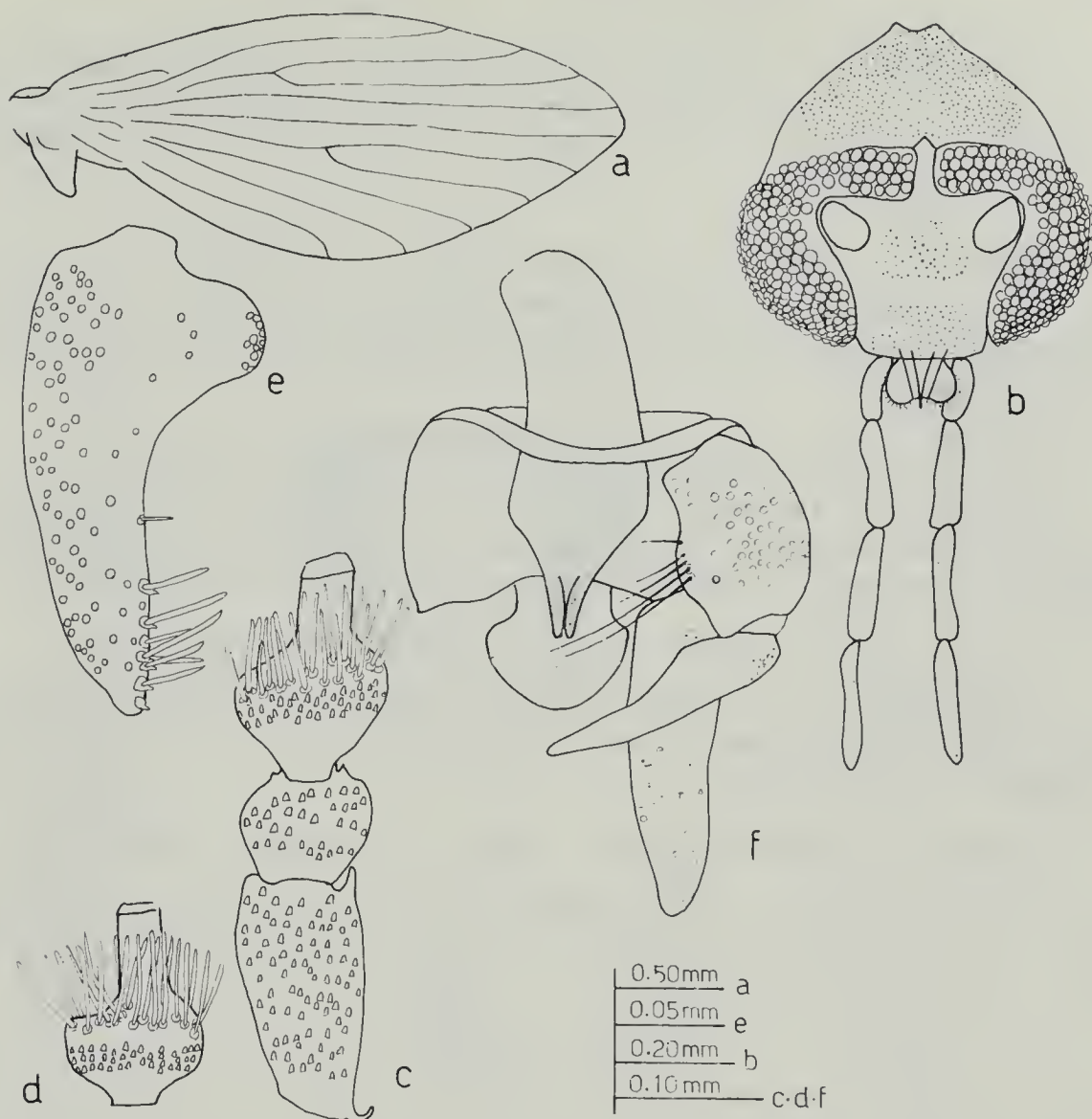



Fig. 1. — *Duckhousiella fratercula* (Eaton), ♂ - a: ala; b: capo; c: primi 3 antennomeri; d: 7° antennomero; e: cercopode (visione laterale); f: ipopigio (visione dorsale).

3 - *Duckhousiella ustulata* (Walker) — VAILLANT, 1972a, p. 58.

COLL. BEZZI: 1 ♀: Bucarest (Romania) (A. L. Montandon leg.) (A. Tonnoir det. sub. *Pericoma ustulata* Wlk.). Specie ad ampia diffusione: Europa, Asia centrale e Africa settentrionale.

4 - *Panimerus (Panimerus) albifacies* (Tonnoir) — VAILLANT, 1972a, p. 69.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Linkebeek (Belgio), 7.VII.1919 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Panimerus albifacies* Tonn.). Specie nota di Inghilterra, Belgio, Germania, Danimarca, Svizzera e Ungheria.

5 - *Panimerus (P.) maynei* Tonnoir — VAILLANT, 1972a, p. 72.

COLL. BEZZI: 1 ♀: Ohain (Brabant, Belgio), 12.VI.1920 (Mayné leg.) (A. Tonnoir det. sub *Panimerus maynei* Tonn.). Specie finora rinvenuta in Belgio, Danimarca, Italia (Puglia) e Algeria. L'es. della Collezione Bezzi è un topotipo.

6 - *Panimerus (Krekiella) ambiguus* (Eaton) — VAILLANT, 1972a, p. 78.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Forêt Soignes (Belgio), 20.VI.1918 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma ambigua* Eat.). Specie nota di Inghilterra, Belgio e Danimarca.

7 - *Panimerus (K.) labeculosus* (Eaton) — VAILLANT, 1972a, p. 72.

COLL. BEZZI: Linkebeek (Belgio), 26.V.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma labeculosa* Eat.). Specie rinvenuta anche in Inghilterra, Francia, Danimarca e Alpi settentrionali fino a 300 m di altitudine.

8 - *Panimerus (K.) morulus* (Eaton) — VAILLANT, 1972a, p. 76.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Rouge Cloître (Belgio), 22.V.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma morula* Eat.). Specie nota con sicurezza di Inghilterra, Francia e Belgio.

9 - *Jungiella (Jungiella) revelica* Vaillant — VAILLANT, 1972b, p. 88.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Forêt Soignes (Belgio), 11.VI.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma soleata* Eat.). Specie nota solo della Francia.

10 - *Threticus lucifugus* (Walker) — VAILLANT, 1972b, p. 101.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Linkebeek (Belgio), 3.IX.1918 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Psychoda lucifuga* Wlk.). E' nota di Belgio, Svizzera, Germania, Danimarca, Carpazi Slovacchi, ma è probabile, come asserito da VAILLANT (1972b), che la specie sia stata confusa con altre e che la sua diffusione sia limitata a Belgio, Germania settentrionale e Danimarca.

11 - *Feuerborniella obscura* (Tonnoir) — VAILLANT, 1974, p. 121.

COLL. BEZZI: 1 ♀: Linkebeek (Belgio), 26.V.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Psychoda obscura* Tonn.). Specie nota di Inghilterra, Belgio, Germania, Danimarca, Jugoslavia, Ungheria, Romania e Alpi Francesi.

12 - *Mormia apicealba* (Tonnoir) (Fig. 2) — TONNOIR, 1922b, p. 179.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Macerata (Italia) (e non Macerati!, come riportato da TONNOIR, 1922, p. 179), 20.III.1897 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma apicealba* Tonn., « Type »); 1 ♀: Macerata, 20.III.1897 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma apiccalba* Tonn., « Paratype »).

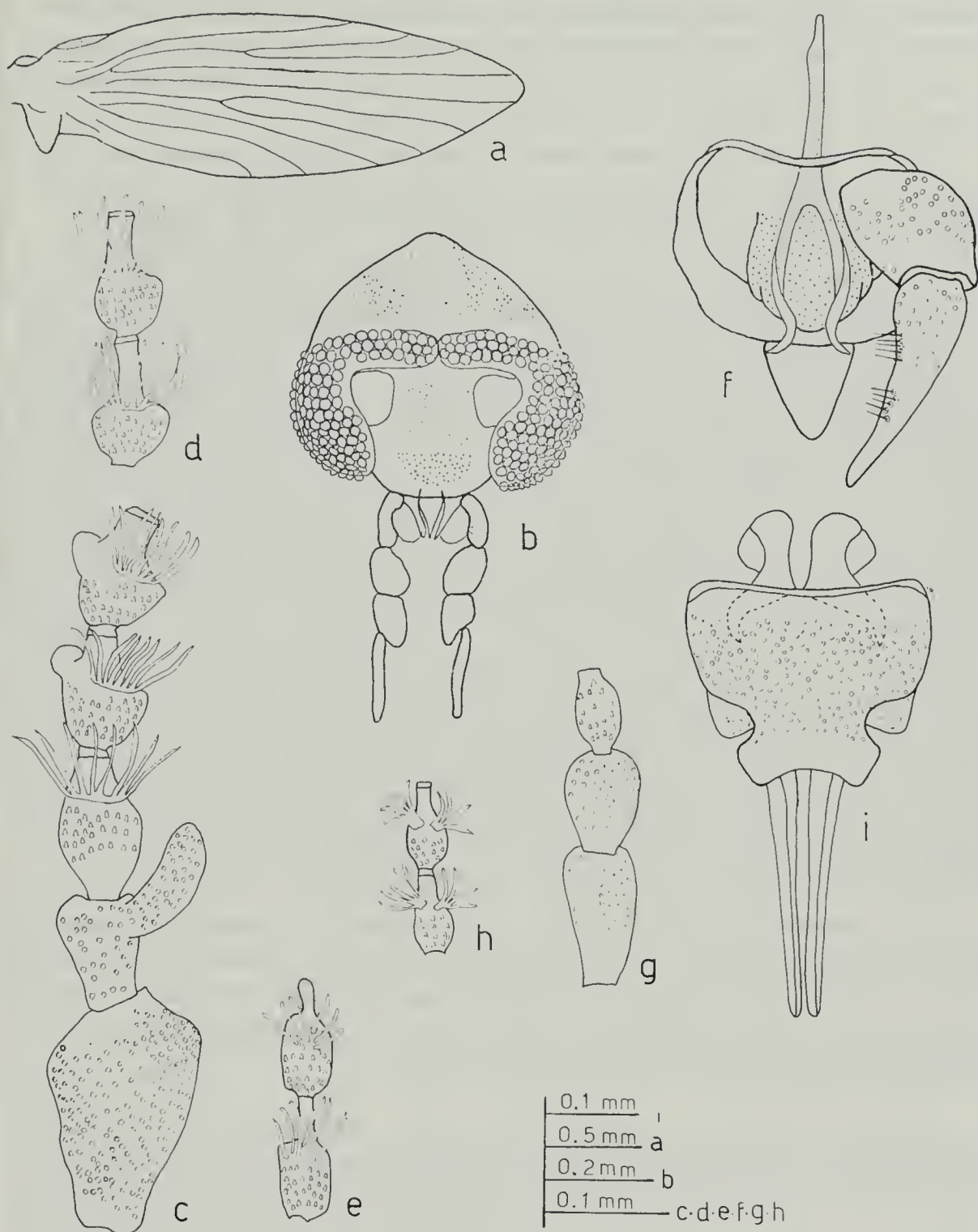



Fig. 2. — *Mormia apicealba* (Tonnoir), ♂ e ♀. a-f: *holotypus* ♂; g-i: *paratypus* ♀ - a: ala; b: capo; c: primi 5 antennomeri; d: 9° e 10° antennomero; e: ultimi 2 antennomeri; f: ipopigio (visione dorsale); g: primi 3 antennomeri; h: 9° e 10° antennomero; i: ipopigio (visione ventrale).

Poiché l'es. fissato da TONNOIR come « type » (= *holotypus*) era conservato a secco nella Collezione Bezzi e poiché è impossibile esaminare gli Psicolidi in modo soddisfacente se non dopo averli montati su vetrino, è ovvio che questo Autore ha basato le illustrazioni e buona parte della descrizione su paratipi (la serie tipica comprende 2 ♂♂ e 2 ♀♀, di cui 1 ♂ ed 1 ♀ dovrebbero essere nella Collezione Tonnoir); ritengo pertanto utile ridescrivere e illustrare la specie basandomi sull'olotipo ♂ e sul paratipo ♀ conservati nella Collezione Bezzi e montati su vetrino.

♂ (*holotypus*) (Fig. 2, a-f) — I ponti oculari (Fig. 2, b), formati da file trasverse di 3 faccette ciascuna, si toccano. Il palpo (Fig. 2, b), con il 3° e il 4° articolo molto ingrossati, ha la seguente formula: 19-18-16-25. L'antenna (Fig. 2, c-e), lunga 1.65 mm, è formata da 16 articoli. Lo scapo, claviforme, è 1.5 volte più lungo che largo; il pedicello è provvisto di un'appendice digitiforme molto lunga su cui si inseriscono numerosi androconi. Gli articoli del flagello sono bulbiformi; gli antennomeri dal 3° al 14° portano un ascoide a rastrello ciascuno, mentre gli articoli 15° e 16° portano solo 6 ascoidi semplici ciascuno. Sono presenti organi ad oblò sugli articoli dal 4° all'8°. La formula antennale è la seguente: 37-20-21-19-20-21-21-22-20-20-20-19-19-18-18-19. L'ala (Fig. 2, a) ha le seguenti dimensioni: 2.55 × 0.80 mm; indice alare: 3.20; indice basale: 4.40; angolo mediano: 136°. Ipopigio (Fig. 2, f): nell'olotipo, purtroppo, risultano mancanti (forse perché distrutti dagli antreni e/o psocotteri) i 2 cercopodi e una forcipula. Il basistile risulta piuttosto tozzo e più o meno tanto lungo quanto largo; il dististile è conico e leggermente incurvato; il ponte sternale è di spessore uniforme; l'edeago presenta i due stili distali terminanti con 2 forti uncini ripiegati verso l'esterno.

♀ (*paratypus*) (Fig. 2, g-i) — E' simile al maschio. L'antenna (Fig. 2, g-h) presenta 2 ascoidi a rastrello sugli antennomeri dal 5° al 13° (nel paratipo esaminato mancano gli articoli dal 14° al 16°). Dimensioni dell'ala: 2.65 × 0.80 mm; indice alare: 3.30; indice basale: 4.80; angolo mediano: 153°. Ipopigio come in Fig. 2, i.

Nel 1975 VAILLANT, ridescrivendo e illustrando la specie su materiale proveniente da Montbonnot (Isère, Francia), asserisce che « *Der* Holotypus *von* Mormia apicealba *ist in Belgien gefunden worden* » (p. 146), il che non corrisponde al vero, sia perché il cartellino autografo di Tonnoir indica che il « Type » è quello conservato nella Collezione Bezzi e proveniente dall'Italia, sia perché lo stesso TONNOIR (1922b, p. 179) scrive « 2 ♂♂, 2 ♀♀ *Macerati, Italie, 20.III.1897.* (*Coll.* BEZZI) ».

Confermo che la citazione di *M. apicealba* in Liguria (SARÀ & SALAMANNA, 1967) è esatta, contrariamente a quanto riportato da VAILLANT

(1975) che, in riferimento alla nostra citazione, scrive: « *Es handelt sich daher um eine andere Art* » (pag. 146), spinto forse dal fatto che il disegno degli ultimi due antennomeri è sbagliato a causa delle cattive condizioni dell'es. ligure.

13 - **Mormia bezzii** sp. n. (Fig. 3)

Materiale tipico (COLL. BEZZI): 2 ♂♂ e 2 ♀♀: Sondrio (Italia), 11.V.1903 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma palposa* Tonn.).

♂ (*holotypus*) (Fig. 3, a-g) — I ponti oculari (Fig. 3, b), formati da file trasverse di 3 faccette ciascuna, sono contigui. Il palpo (Fig. 3, b) ha la seguente formula: 18-17-18-22. L'antenna (Fig. 3, c-e), lunga 1.05 mm (anche nel paratipo ♂), è formata da 16 articoli. Lo scapo, cilindrico, è circa 2 volte più lungo che largo; il pedicello, globoso, è circa la metà dello scapo. Sugli antennomeri dal 3° al 13° sono presenti ascoidi a rastrello: in numero di 1 per articolo sugli antennomeri dal 3° all'8° e di 2 sugli antennomeri dal 9° al 13°; gli antennomeri dal 14° al 16° portano 5-9 ascoidi semplici ciascuno. E' presente un organo ad oblò su ogni articolo dal 5° all'8°. Formula antennale: 21-11-17-13-12-11-13-14-15-14-13-13-13-12-11-10.

L'ala ha le seguenti dimensioni: 1.55 × 0.45 mm (1.70 × 0.60 mm nel paratipo, Fig. 3, a); indice alare: 3.45 (2.85 nel paratipo); indice basale: 4.80 (5.15 nel paratipo); angolo mediano: 160° (175° nel paratipo).

Ipopigio (Fig. 3, f-g): i cercopodi posseggono retinacoli frangiati in numero di 14 in quello destro e 13 in quello sinistro (12 su ciascun cercopode del paratipo). I basistili sono cilindrici; i dististili, leggermente curvi nel mezzo, sono conici. Il ponte sternale è di spessore uniforme. L'edeago presenta gli usuali 2 stili distali dalla cui parte mediana si dipartono due altri stili rivolti all'esterno e inserentesi ad angolo quasi retto (ad angolo acuto nel paratipo, Fig. 3, g).

♀ (*allotypus*) (Fig. 3, h-k) — Molto simile al maschio. L'antenna (Fig. 3, h-j) presenta solo 2 ascoidi a rastrello su ciascun antennomero dal 5° al 14°.

Dimensioni dell'ala: 1.75 × 0.60 mm (1.75 × 0.55 mm nel paratipo); indice alare: 2.90 (3.20 nel paratipo); indice basale: 5.50 (5.35 nel paratipo); angolo mediano: 172° (175° nel paratipo).

Piastra subgenitale come in Fig. 3, k.

Derivatio nominis: specie dedicata a Mario Bezzi, grande ditterologo italiano.

M. bezzii sp. n. appartiene al gruppo che VAILLANT (1974) pone nel sottogenere *Paramormia* Krek (la suddivisione in sottogeneri proposta

da KREK, 1971, non è da me accettata). La nuova specie si differenzia da tutte le altre del gruppo per i seguenti caratteri: angolo mediano uguale o superiore a 160° (come in *M. lanceolata* (Tokunaga) del Giap-

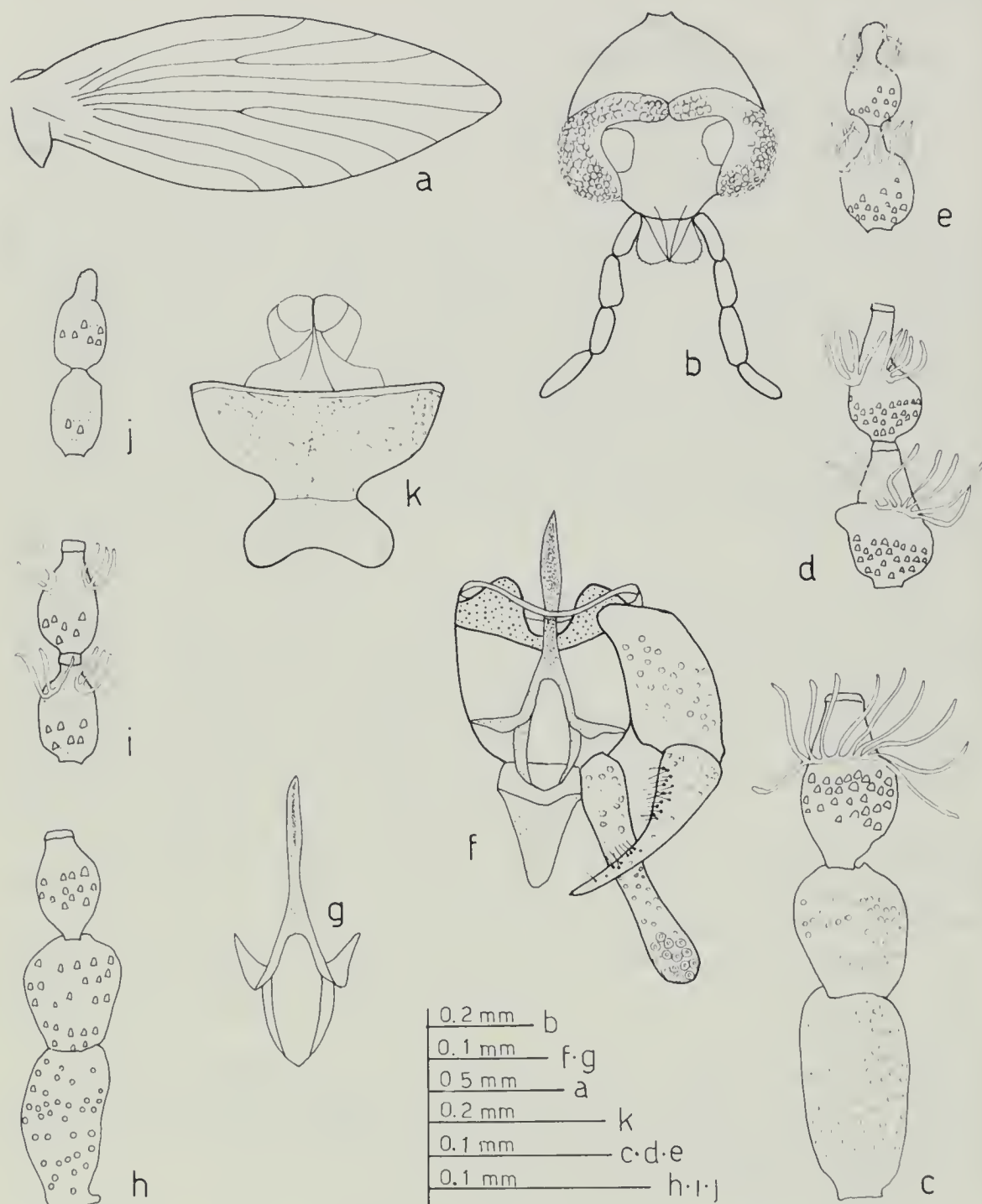



Fig. 3. — *Mormia bezzii* sp. n., ♂ e ♀. b, c, d, e, f: *holotypus* ♂; a, g: *paratypus* ♂; h-k: *allotypus* ♀ - a: ala; b: capo; c: primi 3 antennomeri; d: 8° e 9° antennomero; e: ultimi 2 antennomeri; f: ipopigio (visione dorsale); g: edeago (visione dorsale); h: primi 3 antennomeri; i: 8° e 9° antennomero; j: ultimi 2 antennomeri; k: piastra subgenitale (visione ventrale).

pone, ma questa specie, fra l'altro, ha organi ad oblò anche sul 3° antennomero); 4° antennomero senza organi ad oblò (come in *M. tenebrosa* (Satchell) delle Isole Canarie, ma questa specie, fra l'altro, ha solo 7 o 8 retinacoli su ciascun cercopode); tutte le altre specie del gruppo hanno organi ad oblò anche sul 4° antennomero. Inoltre l'edeago della nuova specie è conformato in maniera singolare.

14 - *Mormia cornuta* (Tonnoir) — VAILLANT, 1975, p. 146.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Melsbroek (Belgio), 9.VI.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma cornuta* Tonn.). Specie nota solo del Belgio.

15 - *Mormia incerta* (Eaton) — VAILLANT, 1974, p. 141.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Watermael (Belgio), 7.V.1918 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma incerta* Eat.). Specie sicuramente presente in Belgio e Inghilterra.

16 - *Mormia palposa* (Tonnoir) — VAILLANT, 1975, p. 149.

COLL. BEZZI: 3 ♂♂ e 1 ♀: Torino (Italia), T. Sangone, 25.IV.1915 (M. Bezzi leg.); 1 ♂: Sondrio (Italia), 11.V.1903 (M. Bezzi leg.) (Tutti gli esemplari A. Tonnoir det. sub *Pericoma palposa* Tonn.). Specie citata del Belgio e dell'Inghilterra, per cui risulta nuova per la fauna italiana.

Tribù Pericomini

17 - *Pericoma (Pericoma) pseudoexquisita* Tonnoir — VAILLANT, 1978, p. 223.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Virton (Belgio), 5.IX.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma exquisita* Eat.). Specie ampiamente diffusa in Europa.

18 - *Pericoma (P.) trifasciata* (Meigen) — VAILLANT, 1978, p. 215.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Virton (Belgio), 5.IX.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma 3-fasciata* Mg.). Specie ampiamente diffusa in Europa.

19 - *Pericoma (Pachypericoma) fallax* Eaton — VAILLANT, 1979, p. 240.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Tervueren (Belgio), 30.VII.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma fallax* Eat.); 1 ♂: Forêt Soignes, Grande Floss (Belgio), 7.V.1917 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma blandula* Eat.). Specie nota con sicurezza anche di Inghilterra e Francia.

20 - *Satchelliella cubitospinosa* (Jung) — VAILLANT, 1979, p. 264.

COLL. FAHR.: 1 ♂: Jlidze (Bosna merid., Jugoslavia) (Milchersich leg.). Specie nota anche di Germania, Danimarca, Svizzera, Italia.

21 - *Satchelliella extricata* (Eaton) — VAILLANT, 1981, p. 280.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Linkebeek (Belgio), 27.IX.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma extricata* Eat.). Specie nota di Inghilterra, Belgio e Pirenei Francesi.

22 - *Satchelliella mutua* (Eaton) — VAILLANT, 1979, p. 255.

COLL. BEZZI: ♂: Forêt Soignes (Belgio), 11.VI.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma mutua* Eat.). Specie nota di Inghilterra, Norvegia, Svezia, Danimarca, Belgio, Francia, Italia, Jugoslavia, Cecoslovacchia, Ungheria.

23 - *Satchelliella nubila* (Meigen) — VAILLANT, 1979, p. 270.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Uccle Av. Defrè (Belgio), 17.VIII.1917 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma nubila* Mg.). Specie ampiamente diffusa in Europa.

24 - *Satchelliella opaca* (Tonnoir) (Fig. 4) — TONNOIR, 1922b, p. 154.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Monti di Cuneo (Italia), VIII.1917 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Percoma opaca* Tonn., « Type »).

Poiché l'esemplare fissato da TONNOIR (1922b) come « Type » (= *holotypus*) era conservato a secco nella Collezione Bezzi, per quanto già detto a proposito di *Mormia apicealba*, ritengo utile ridescrivere e illustrare la specie basandomi sull'olotipo montato su vetrino (l'altro esemplare, il paratipo ♂, della serie tipica, dovrebbe trovarsi nella Collezione Tonnoir).

♂ (*holotypus*) (Fig. 4, a-g) — I ponti oculari (Fig. 4, b) sono separati da una distanza pari a due volte il diametro di una faccetta; essi sono formati da file trasverse di 6 faccette ciascuna. Il palpo (Fig. 4, b) (manca l'ultimo articolo del palpo sinistro) ha la seguente formula: 21-44-43-41. L'antenna (Fig. 4, c-e), lunga 1.0 mm, è formata da 16 articoli. Lo scapo, cilindrico, è 2 volte più lungo che largo;; il pedicello, ovoidale, è lungo poco più della metà dello scapo. Gli articoli del flagello sono fusiformi, l'ultimo porta un apiculo lungo all'incirca quanto il bulbo. Gli antennomeri dal 5° al 13° portano ciascuno un paio di ascoidi semplici. Formula antennale: 22-13-18-14-13-13-13-12-12-11-11-10-10-9-9-11. L'ala (Fig. 4, a) ha le seguenti dimensioni: 2.95 × 1.35 mm; indice alare: 2.20; angolo mediano: 124°. Ipopigio (Fig. 4, f-g): i cercopodi, leggermente arcuati, portano alla loro estremità 7 retinacoli spatulati. I basistili sono conici; i dististili posseggono una parte basale bulbosa da cui si origina un becco un po' più corto della base. Ponte sternale ingrossato

nel mezzo. Piastra subgenitale poco più lunga che larga. L'edeago, simile a quello di altre *Satchelliella*, possiede 2 lamelle interne di notevole spessore.

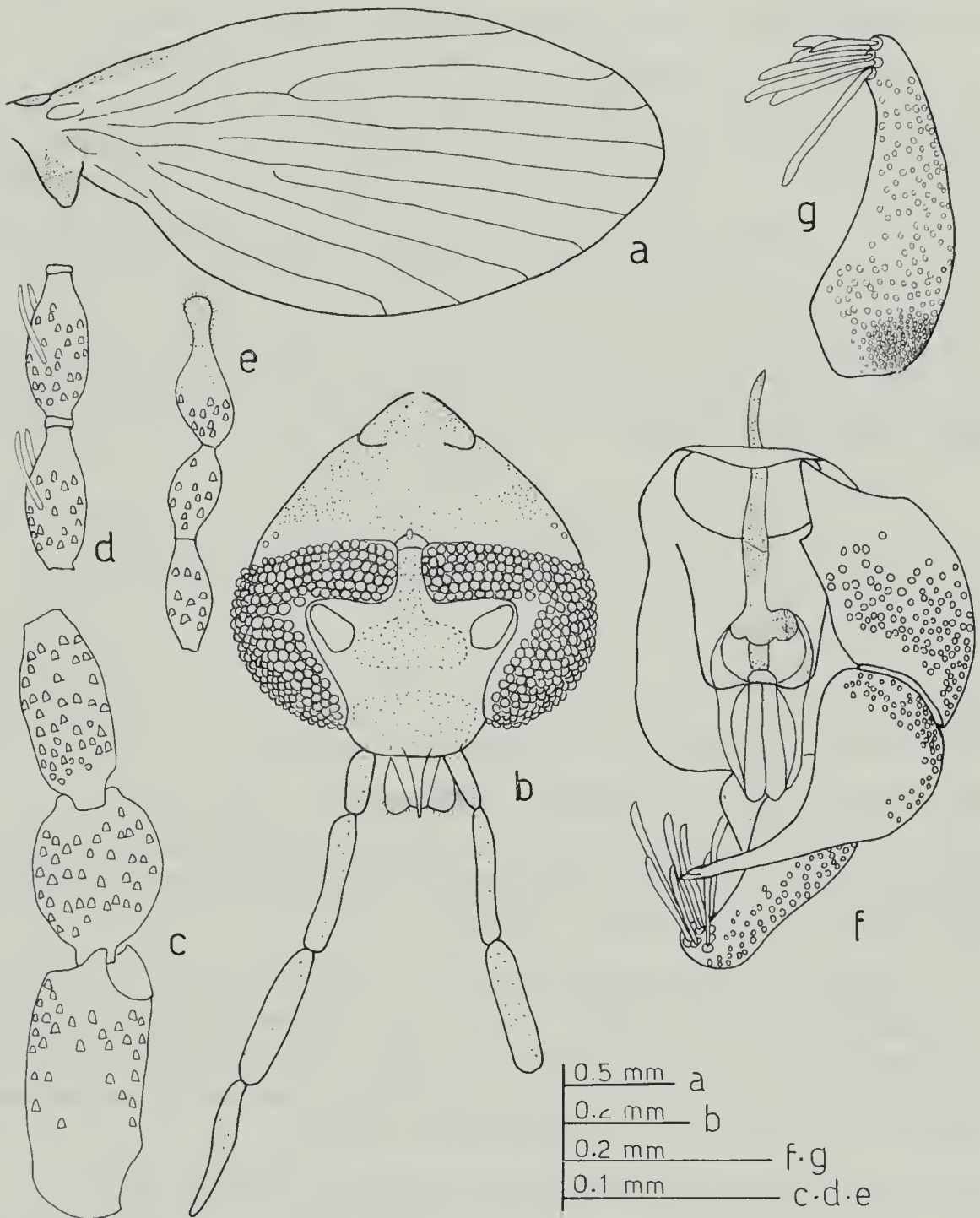



Fig. 4. — *Satchelliella opaca* (Tonnoir): *holotypus* ♂ - a: ala; b: capo; c: primi 3 antennomeri; d: 8° e 9° antennomero; e: ultimi 3 antennomeri; f: ipopigio (visione dorsale); g: cercopode (visione laterale).

La specie è nota solo dell'Italia.

Lo studio dell'*holotypus* di questo pericomino mi permette di confrontarlo con quello di *S. inflata* Sarà. Dall'esame dei due olotipi è risultata la seguente sinonimia:

Satchelliella inflata (Sarà, 1953) = **S. opaca** (Tonnoir, 1922) (**N. Syn.**).

25 - *Satchelliella trivialis* (Eaton) — VAILLANT, 1981, p. 271.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Gedinne (Belgio), VIII.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma trivialis* Eat.). COLL. FAHR.: 2 ♂♂: Voralberg (Austria), 24-27.III; 1 ♂: Bregenz (Austria), 13.III; 2 ♀♀: Bregenz, 1.IV; 1 ♂ e 1 ♀: Bregenz, 26.IV.1901 («?» det. sub *Pericoma nubila* M.). Specie nota anche di Spagna, Inghilterra, Germania, Svizzera e Cecoslovacchia.

26 - *Saraiella auberti* (Sarà) — SARÀ, 1954, p. 2.

COLL. BEZZI: 1 ♂: M. Baldo (Italia), 12.IX.1891 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma* A sp. n.). Specie nota di Pirenei, Vosgi, Alpi, Appnennini e Assia.

27 - *Saraiella austriana* (Vaillant) — VAILLANT, 1981, p. 303.

COLL. FAHR.: 1 ♂: Schlins (Svizzera), 29.VII (« ? » det. sub *Pericoma canescens* M.). Specie nota solo delle Alpi Austriache.

28 - *Ulomyia cognata* (Eaton) — JUNG, 1956, p. 148.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Rouge Cloître (Belgio), 15.VII.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma cognata* Eat., ♀). Specie nota di numerose regioni dell'Europa centrale, dell'Inghilterra e dell'Italia.

29 - *Ulomyia annulata* (Tonnoir) — JUNG, 1956, p. 143.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Forêt Soignes (Belgio), 18.VII.1919 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma annulata* Tonn.). Specie nota anche di Germania, Cecoslovacchia, Ungheria e Francia.

30 - *Ulomyia fuliginosa* (Meigen) — JUNG, 1956, p. 163.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Forêt Soignes Etg. Ermite (Belgio), 5.V.1917 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Ulomyia fuliginosa* Mg.). COLL. FAHR.: 1 ♂: Bregenz (Austria), 6.V; 1 ♀: Bregenz, B.V. (« ? » det. sub *Ulomyia fuliginosa* M.). Specie nota di numerosi paesi europei.

31 - *Ulomyia subneglecta* (Tonnoir) — TONNOIR, 1922b, p. 169.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Linkebbek (Belgio), 27.IX.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma neglecta* Eat.). COLL. FAHR.: 1 ♂: Vorarlberg (Austria) (« ? » det. sub *Pericoma palustris* M.). Specie nota di numerosi paesi europei.

32 - *Ulomyia undulata* (Tonnoir) — JUNG, 1956, p. 165.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Linkebeek (Belgio), 26.V.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma undulata* Tonn.). COLL. FAHR.: 1 ♂: Vorarlberg (Austria) (« ? » det. sub *Pericoma palustris* M., ♀). Specie nota soltanto di Germania e Francia.

33 - *Tonnoiriella nigricauda* (Tonnoir) — NIELSEN, 1961, p. 135.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Rouge Cloître (Belgio), 22.V.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma nigricauda* Tonn.). Specie nota soltanto di Belgio e Danimarca.

34 - *Tonnoiriella pulchra* (Eaton) — JUNG, 1956, p. 150.

COLL. BEZZI: 1 ♀: Macerata (Italia), 20.III.1897 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma* (?) *pulchra* Eat.); 1 ♂: Pavia (Italia), 11.V.1897 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma pulchra* Eat.); 1 ♂: Rouge Cloître (Belgio), 15.VII.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Pericoma pulchra* Eat.). Specie ampiamente diffusa nell'Europa centro-meridionale e in Africa settentrionale.

35 - *Clytocerus ocellaris* (Meigen) — JUNG, 1956, p. 168.

COLL. BEZZI: 1 ♂: Pavia (Italia), 12.VI.1891 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Clytocerus ocellaris* Mg.). Specie ampiamente diffusa in tutta Europa.

Tribù Psychodini

36 - *Psychoda alternata* Say — TONNOIR, 1922a, p. 72.

COLL. BEZZI: 1 ♀: Pavia (Italia), 11.IV.1891 (M. Bezzi leg.); 2 ♂♂ e 1 ♀: Torino (Italia) (M. Bezzi leg.); 1 ♀: Torino, 7.X.1918 (M. Bezzi leg.) (Tutti questi esemplari A. Tonnoir det. sub *Psychoda alternata* Say); 1 ♀: Torino, XII.1923 (M. Bezzi leg.). COLL. FAHR.: 1 ♀: Vorarlberg (Austria), 30.X; 1 ♀: Vorarlberg, 27.VII; 1 ♀: Vorarlberg, 1.V; 1 ♀: Bregenz (Austria), 30.X; 1 ♀: 24.IX.1909 (Tutti questi esemplari « ? » det. sub *Psychoda alternata* Say); 2 ♂♂: Umgeb. Sarajevo (Bosna Mer., Jugoslavia) (Milchersich leg.); 2 ♂♂: Umgb. Saraj. (Apfelbeck leg.). Specie cosmopolita ed antropofila.

37 - *Psychoda cinerea* Banks — TONNOIR, 1922a, p. 67.

COLL. BEZZI: 2 ♀♀: Cagliari (Italia) (E. Zavattari leg.) (A. Tonnoir det. sub *Psychoda* sp. ?); 1 ♂: Torino (Italia) (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Psychoda compar* Eat.). COLL. FAHR.: 1 ♀: Vorarlberg (Austria), 17.VI (« ? » det. sub *Psychoda phalaenoides* L., ♂). Specie cosmopolita ed antropofila.

38 - *Psychoda erminea* Eat. — TONNOIR, 1922a, p. 64.

COLL. FAHR.: 2 ♂♂: Umg. Graz (Austria); 1 ♂: Graz, Styria. Specie ad ampia distribuzione in tutta la Regione Paleartica.

39 - *Psychoda gemina* Eaton — TONNOIR, 1922a, p. 58.

COLL. FAHR.: 1 ♀: Vorarlberg (Austria), 8.IX (« ? » det. sub *Psychoda phalaenoides* L.). Specie ampiamente diffusa in Europa.

40 - *Psychoda minuta* Banks — QUATE, 1955, p. 203.

COLL. FAHR.: 1 ♀: Bregenz (Austria), 30.V (« ? » det. sub *Psychoda phalaenoides* L.). Specie a distribuzione oloartica.

41 - *Psychoda parthenogenetica* Tonnoir — TONNOIR, 1940, p. 53.

COLL. BEZZI: 1 ♀: Macerata (Italia), 19.I.1897 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Psychoda phalaenoides* L.). COLL. FAHR.: 1 ♀: Graz (Austria), IV.1897; 1 ♀: Graz, Styria; 1 ♀: Vorarlberg (Austria), 10.IX. (« ? » det. sub *Psychoda phalaenoides* L.). COLL. GEN.: 2 ♀♀: Sućurac (Jugoslavia), 5.V.1924 (D. Novak leg.); 1 ♀: Sućurac, 15.IV.1924 (D. Novak leg.). Specie cosmopolita ed antropofila.

PSYCHODIDAE INDETERMINABILI

a) *Sycorax* sp.

COLL. BEZZI: 1♀: Forêt Soignes etg. Ermite (Belgio), 2.V.1917 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Sycorax silacea* Curt.).

b) Telmatoscopini gen. sp.

COLL. BEZZI: 1♀: Macerata (Italia), 20.IV.1897 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Telmatoscopus ? rotschildi* Eat. ?); 1♀: Neerpede Aa (Belgio), 28.V.1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Panimerus notabilis* Eat.). COLL. FAHR.: 3♀♀: Jlidze (Bosna Merid., Jugoslavia) (Milchersich leg.) (« ? » det. sub *Pe. ocellaris* Ma.); 1♀: Pale (Bosna merid.) (Milchersic leg.) (« ? » det. sub *Pc. tristis* Meig.). COLL. GEN.: 1♀: V. Cortland, PK NY (USA), 20.V.1905; 1♀: Sućurac (Jugoslavia), 5.V.1924 (D. Novak leg.).

c) *Peripsychoda* sp.

COLL. BEZZI: 1♀: V. di Susa (Italia) (Gribodo leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma auriculata* Wlk. ou *fusca* Meig.).

d) *Philosepedon* sp. (gruppo *humeralis*)

COLL. BEZZI: 1♀: Macerata (Italia), 16.II.1897 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Psychoda humeralis* Mg.). COLL. FAHR.: 2♀♀: Graz (Styria, Austria); 1♀: Vorarlberg (Austria), 3.VI (« ? » sub *Psychoda humeralis* Meig.). COLL. GEN.: 1 ex. (mancando l'ipopigio non è possibile determinare il sesso di questo esemplare, per quanto sul cartellino originale è indicato come ♀): Sućurac (Jugoslavia), 5.V.1924 (D. Novak leg.); 1 ♀: Sućurac, 5.IV.1824 (D. Novak leg.).

e) Pericomini gen. sp.

COLL. BEZZI: 1♀: (il nome della località sul cartellino originale è illegibile), V.1901 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma palustris* Mg.); 1♀: Calabria (Italia), III. 1893 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma trivialis* Eat. ou *nubila* Mg.);

1♀: (il nome della località sul cartellino originale è illegibile), 24.IX.1918 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub. « ? »); 1♀: Maiella (Italia), 15.VII.1897 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma* sp. ?); 1♀: Rovereto (Italia), 27.VIII.1891 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma* sp. « ? »); 1♀: Pavia (Italia), 22.IV.1891 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma fallax* Eat.); 1♀: Sondrio (Italia), 8.V.1900 (M. Bezzi leg.) (A. Tonnoir det. sub *Pericoma canescens* Mg. ou *neglecta* Eat.). Coll. Fahr.: 1♀: Walserthal (Svizzera), 4.IV (« ? » det. sub *Psychoda alternata* Say, ♂); 1♀: Schlins (Svizzera), 29.II (« ? » det. sub *Pericoma canescens* M., ♂): 2♀♀: Bregenz (Austria) (« ? » det. sub *Pericoma palustris* M.).

f) *Satchelliella* sp.

Coll. Bezzi: 1♀: Macerata (Italia) (M. Bezzi leg.); 1♀: Pavia (Italia), 7.V.1891 (M. Bezzi leg.); 1♀: Comana Vlasca (Romania) (A.L. Montandon leg.) (Tutti questi esemplari A. L. Tonnoir det. sub *Pericoma trivialis* Eat. ou *nubila* Mg.). Coll. Fahr.: 1♀: Nenzing (Svizzera) (« ? » det. sub *Pericoma palustris* M.); 2♀♀: Waldegg. (Svizzera ?), IV.1885.

g) *Clytocerus* sp.

Coll. Bezzi: 1♀: Tervueren (Belgio), 10.V. 1920 (A. Tonnoir leg. et det. sub *Clytocerus Dalii* Eat.).

Elenco dei paratipi donati da G. Salamanna & M. Sarà

A) *Panimerus sarai* Salamanna — Salamanna, 1975a, p. 197.

1♂: Torre Guaceto (Brindisi, Italia), 11.IV.1968 (C. D'Adorante leg.) (N.ro 122.3 Puglia).

B) *Jungiella (Jungiella) sybaritana* Salamanna — Salamanna, 1975b, p. 79.

1♀: Schiavonea, Collettore Schiavonea (Cosenza, Italia), 20.IV.1968 (G. Salamanna & C. D'Adorante leg.) (N.ro 109 Calabria); 1♂: Schiavonea, Collettore Schiavonea, 4.IV.1969 (C. D'Adorante leg.) (N.ro 229 Calabria).

C) *Berdeniella caprai* Salamanna & Sarà — Salamanna & Sarà, 1980, p. 23.

1♂: Dolomiti, Alpe di Siusi, Rifugio Zellinger (2050 m) (Italia), 24.VII.1969 (M. Sarà leg.) (N.ro 267.4 Alto Adige); 1♀: Dolomiti, Alpe di Siusi, Rifugio Zellinger (2050 m), 26.VII.1969 (M. Sarà leg.) (N.ro 301 Alto Adige).

D) *Berdeniella lucasioides* Salamanna & Sarà — Salamanna & Sarà, 1980, p. 25.

1♂ e 1♀: Dolomiti, Rio Bulla (1800 m) (Italia), 20.VII.1969 (M. Sarà leg.) (N.ri 212 e 213 Alto Adige).

E) *Saraiella gredenica* Salamanna & Sarà — Salamanna & Sarà, 1980, p. 32.

1♂: Dolomiti, Alpe di Siusi, Castelrotto (900 m) (Italia), 30.VII.1969 (M. Sarà leg.) (N.ro 331 Alto Adige).

F) *Tonnoiriella anchoriformis* Salamanna — Salamanna, 1975a, p. 208.

1♂ e 1♀: Bosco di Policoro (Matera, Italia), 20.V.1970 (L. De Marzo & F. Angelini leg.) (N.ri 9 e 13 Basilicata).

G) *Psychoda dolomitica* Salamanna & Sarà — Salamanna & Sarà, 1980, p. 14.

1♂: Dolomiti, Passo Pordoi (2100 m) (Italia), 5.VIII.1969 (M. Sarà leg.) (N.ro 401 Alto Adige;) 1♀: Dolomiti, Monte Sciliar (1900 m) (Italia), 6.VIII.1969 (M. Sarà leg.) (N.ro 417 Alto Adige).

H) *Psychoda sanfilippoi* Salamanna — SALAMANNA, 1980, p. 191.

2♂♂ e 1♀: Mount Kenya, Telekei Kut (4150 m) (Kenya), 24.IX.1976 (N. Sanfilippo leg.) (N.ri 6, 15 e 20 Kenya).

BIBLIOGRAFIA CITATA

JUNG H. F., 1956 - Beiträge zur Biologie, Morphologie und Systematik der Europäischen *Psychodidae* (Diptera) - *Deut. Ent. Zeit. N. F.*, Berlin, 3 (2/3.4): 97-257.

KREK S., 1971 - Les Telmatoscopini de la Bosnie (*Diptera, Psychodidae, Psychodinae*) - *Trav. Lab. Hydrobiol.*, Grenoble, 62: 169-188.

NIELSEN B. O., 1961 - Studies on the Danish *Psychodidae* (*Diptera, Nematocera*) - *Ent. Medd.*, Kobenhavn, 31: 127-152.

QUATE L. W., 1955 - A revision of the *Psychodidae* (*Diptera*) in America north of Mexico - *Univ. Calif. Publ. Ent.*, 10 (3): 103-273.

SALAMANNA G., 1975a - *Psychodidae Psychodinae* della Puglia e della Basilicata con descrizione di due nuove specie (*Diptera Nematocera*) - *Entomologica*, Bari, 11: 193-214.

SALAMANNA G., 1975b - *Psychodinae* della Calabria con descrizione di due specie nuove (*Diptera Nematocera Psychodidae*) - *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, 43: 75-94.

SALAMANNA G., 1980 - *Psychoda sanfilippoi* sp. n., a brachypterous species from Mount Kenya (*Diptera: Psychodidae*) - *Aquatic Insects*, 2 (3): 191-196.

SALAMANNA G. & SARÀ M., 1980 (1979) - Psicodidi delle Dolomiti (*Diptera Nematocera*) - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 58: 9-40.

SARÀ M., 1953 - Specie nuove di Psicodidi dall'Italia centrale e dalla Sicilia (*Diptera*) - *Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 5 (8): 1-30.

SARÀ M., 1954 - Psicoidi della Calabria con descrizione di una nuova specie di *Pericoma* (*Dipt.*) - *Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 6 (9): 1-16.

SARÀ M., 1954 - Psicodidi della Calabria con descrizione di una nuova specie di *Peri-*

SARÀ M. & SALAMANNA G., 1967 - Nuovo contributo alla conoscenza dei Psicodidi italiani (*Diptera*) - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 46: 27-72.

TONNOIR A. L., 1922a - Synopsis des espèces européennes du genre *Psychoda* (Diptères) - *Ann. Soc. ent. Belgique*, Bruxelles, 62: 48-88.

TONNOIR A. L., 1922b - Nouvelle contribution a l'étude des *Psychodidae* (*Diptera*) et description de dix espèces nouvelles d'Europe - *Ann. Soc. ent. Belgique*, Bruxelles, 62: 153-181.

TONNOIR A. L., 1940 - A synopsis of the British *Psychodidae* (*Dipt.*), with descriptions of new species - *Trans. Soc. Brit. Ent.*, London, 7 (2): 23-64.

VAILLANT F., 1972a - *In* Lindner E. (ed.) *Die Fliegen der palaearktischen Region*, 9d. Psychodidae - Psychodinae: 49-78.

VAILLANT F., 1972b - *Ibid.*: 79-108.

VAILLANT F., 1974 - *Ibid.*: 109-142.

VAILLANT F., 1975 - *Ibid.*: 143-182.

VAILLANT F., 1978 - *Ibid.*: 207-238.

VAILLANT F., 1979 - *Ibid.*: 239-270.

VAILLANT F., 1981 - *Ibid.*: 271-310.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 124 (3-4): 193-223, 15-XII-1983

GIUSEPPE NANGERONI (*)

ELENCO-CATALOGO DEI LAGHI ALPINI DEL BACINO ADDA-LARIANO

Riassunto. — Vengono presentati i 9 tabulati contenenti i dati preliminari e sintetici di circa 496 laghi alpini del bacino Adda-Lariano. Il lavoro è il terzo della serie, dopo quelli sui laghi della Provincia di Cuneo e della Valle d'Aosta, ambedue pubblicati sui nostri « Atti » (1979 e 1982).

Abstract. — *Cadastre of the Lakes of Adda-Lariano Basin.*

The A. presents the 9 tables with the preliminary data of about 496 Lakes of the Adda-Lario Basin.

Come avevo precedentemente informato (*Atti Soc. It. Sc. Naturali*, Milano, vol. 122, 1979, e 123, 1980), nel 1975 il Comitato Scientifico Centrale del C.A.I. si era preso l'impegno d'iniziare l'esecuzione del *Catasto dei laghi Alpini Italiani*, come prova e preludio al Catasto di tutti i laghi delle montagne italiane, per ora escludendo i grandi laghi prealpini e quelli pedemontani.

Si è arrivati alla pubblicazione del Catasto dei laghi alpini della Prov. di Cuneo (prevalentemente Alpi Marittime), lavoro del Prof. Giancarlo Soldati di Cuneo, e dei laghi alpini della Valle d'Aosta. Ogni lago di questi due gruppi ebbe la sua scheda, tutte depositate presso la Biblioteca del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Il Catasto venne qui pubblicato sotto forma di Tabulati.

Questo articolo comprende l'Elenco-Catalogo dei laghi alpini del bacino abduano-lariano, escludendo per ora i bacini dei due grandi affluenti Brembo e Serio. Essendo troppo grande il numero delle Valli confluenti, si è ritenuto opportuno dividere il bacino in sette territori, ai quali vennero aggiunti, come Appendice, due territori della Prov. di Sondrio, ma

(*) Prof. emerito di Geografia, Università Cattolica di Milano. Abitaz.: Via Aldo Manuzio 15, 20124 Milano, tel. 02 . 652446.

che sono defluenti nel Reno (Valle del Reno di Lei) e nel Danubio (Valle di Livigno). Si tratta quindi di 9 tabulati. Ogni tabulato riporta con l'elenco, alcuni elementi fondamentali per ogni lago, di cui qui sotto diamo alcune spiegazioni metodologiche. Come in precedenza, oltre al titolo, a ogni territorio così stabilito, venne data una sigla-codice racavata dal nome ufficiale della valle, o in modo diverso perché sembrato più adatto. Elenco qui il titolo e la sigla dei tabulati.

I. *Valtellina bassa di destra* = Ret. Abd. B. Valt. D. (in cui: Ret. significa Retiche, Abd. significa Adda, B. significa Bassa, D. di destra topografica).
II. *Val Grosina* = Ret. Abd. Gr.
III. *Valtellina alta di destra* = Ret. Abd. A. Valt. D. (in cui A. significa Alta).
IV. *Valtellina alta di sinistra* = Ret. Abd. A. Valt. S. (in cui S. significa sinistra).
V. *Valtellina bassa di sinistra* = Ret. Abd. B. Valt. S.
VI. *Valle Spluga* = Ret. Abd. Spl. (in cui Spl. significa Spluga).
VII. *Bacino Lariano* = Pre. Abd. La. (in cui: Pre. significa Prealpe, La. significa Lario).

In Appendice:

VIII. *Valle Reno di Lei* = Ret. Rh. Lei (in cui Rh. significa Reno).
IX. *Val di Livigno* = Ret. Inn. Spöl.

I numeri I, III, V comprendono i versanti della gran valle (Valtellina) e le valli da cui dipendono, anche se alquanto notevoli. P. es. il n. I (Valtellina bassa di destra) comprende anche le Valli: Másino, Malenco e Fontana, oltre quelle minori; il n. V (Valtellina bassa di sinistra) comprende tutte le valli minori che scendono per il versante basso di sinistra, cioè per il versante valtellinese delle Alpi Orobie, dall'Aprica a Cólico; ecc.. Vediamo ora gli elementi dei tabulati.

1. *Numero*. Ogni lago di ogni tabulato ha il suo numero. In ciascuna valle, o tabulato, la serie comincia con 1; la numerazione ha inizio entrando nella valle da sinistra, dal suo sbocco, come d'uso in Italia per la numerazione delle vie; continua sempre più nell'interno dello stesso versante per procedere, poi, scendendo per il versante opposto fino allo sbocco. Questo in teoria e all'inizio del lavoro del catalogo. Ma, poi, col tempo o per la scoperta, o formazione, o scomparsa di laghi, o per correzione di eventuali errori, sarà necessario abbandonare questa linea e fare di necessità virtù, cosa capitata a più riprese, purtroppo, anche nella elaborazione di questi tabulati delle valli e dei versanti abduani. Per esempio alla fine

del tabulato III compaiono laghi il cui numero avrebbe dovuto essere in precedenza. D'altronde non si deve dimenticare che questi lavori sono iniziali e che un vero Catasto completo potrà essere quasi esatto solo fra molti decenni, se la revisione troverà grande numero di laboriosi operatori, in prevalenza volontari.

2. *Nome.* In generale si è scelto il nome ufficiale derivato dalla tavoletta. In molti casi è stato necessario un adeguamento provvisorio rispetto alle dimensioni (grande, piccolo, minimo) o alle altitudini (alto, basso, medio). Anche per questo siamo nel provvisorio. Vi sono territori doviziosi di laghi vicini senza nome, per i quali solo dopo una precisa esplorazione si potranno fissare dei numeri e dei nomi adatti, proposti dagli esploratori razionalmente, a somiglianza di quanto si fa per le cime alpine ancora innominate, seguendo quanto s è fatto in precedenza dai successivi esploratori.

3. *Posizione cartografica.* E' data dai valori delle coordinate. Oggi le Tavolette, alle quali quasi sempre noi qui ci riferiamo, ci danno sia le coordinate astronomiche sia quelle chilometriche, più evidenti. Poiché nel caso nostro l'indicazione di questi due valori ha essenzialmente scopo pratico, e cioè quello d'immediato riconoscimento di un lago sulla carta (e poi sul terreno), ci sembra che l'uso delle coordinate chilometriche sia preferibile, non solo, ma che sia anche inutile arrivare ai decimali bastando fermarsi agli interi. Si sono riportati anche gli estremi della Tavoletta.

4. *Localizzazione.* Indica presso quale località il lago si trova e in quale posizione topografica rispetto a qualche evidente elemento fisico (p. es.: nel circo NE di Cima Groppera; sull'Altopiano di Bóbbio; sul pendio del versante N del M. Mercantelli; sulla sella di Verobbio; tra i roccioni del M. Spingarda. Qui il problema risulta complicato dalla scelta del nome geomorfologico, problema che potrebbe essere risolto in seguito quando si sarà provveduto ad una analisi molto più profonda dopo minuziose esplorazioni. Così dicasi quando si voglia arrivare all'origine del lago (escavazione? sbarramento?) e al tipo di roccia tra cui trovasi la conca del lago.

5. *Altitudine.* In metri, naturalmente, sul livello del mare, valore ricavato dalla tavoletta, in generale, o con altimetro.

6. *Superficie.* E' espressa in metri quadri ed è, nel nostro caso, ricavata, quando possibile, dalla Tavoletta, misurata in generale con l'uso della carta trasparente millimetrata. Nel nostro caso mi fu di validissimo aiuto

il Geometra Luigi Rampini, dell'Amm.ne della Regione Lombardia e, in parte minore, il giovane Michele Siena.

Questo lavoro è preliminare. Si attende che giovani volonterosi e validi si impegnino ad una esplorazione analitica molto avanzata, magari con un'adatta strumentazione, per giungere a conclusioni integrali e globali. Nel nostro territorio, come in generale per le Alpi, vi sono angoli che in poco spazio contengono 6-10 o più laghi, separati da zone prive di laghi, pur trovandosi ad altitudini simili e, spesso, in rocce dello stesso tipo. Sarebbe il caso di ricercare le condizioni in cui questo fenomeno si verifica. Rimangono anche da studiare le condizioni e il processo seguito dall'erosione, soprattutto nel caso della cosiddetta erosione glaciale, fenomeno che è forse più attribuibile anche ad altri fattori diversi o più complicati.

BIBLIOGRAFIA

(Laghi del bacino Adda-Lario)

CETTI, 1874 - Elenco dei laghi della Valle dell'Adda - *Boll. CAI*, Torino..

DESIO A., 1944 - Il Lago Bianco e il L. Nero del Passo del Gavia - *Ist. Geol. Paleont. Geogr. Fis. Università Milano.*

FELS EDWIN, 1974 - Die Italianische Stauseen - *Mem. Soc. Geogr. Ital.*, Roma.

LAENG G., 1959 - La carta d'identità dei laghi - *Scienza e Lavoro*, Brescia.

MARSILI R., 1963 - Guida bibliografica allo studio dei laghi italiani - *Ist. Geograf. Università Roma.*

MARINELLI D., 1895 - Classificazione e nomenclatura dei laghi - *Atti II Congr. Geogr. It.*, Roma.

MARINELLI D., 1894 - Raggruppamenti principali dei laghi italiani - *Boll. Soc. Geogr. It.*, Roma.

NANGERONI L. G., 1927 - Osservazioni morfologiche sui dintorni del M. Caldenno - *Natura*, Milano, 38.

NANGERONI L. G., 1938 - La testata di Val Torréggio - *Natura*, Milano, 19.

NANGERONI L. G., 1930 - I laghi della Val Malenco - *Natura*, Milano, 21.

PIGNANELLI S., 1931 - I laghi della Val San Giacomo - *Natura*, Milano, 22.

PIGNANELLI S., 1938 - Geomorfologia della Valle di Lei - *Boll. Soc. Geogr. Ital.*

PERO P., 1893-95 - I laghi alpini valtellinesi.

RICCARDI R., 1925 - Catalogo dei laghi italiani - *Boll. Soc. Geogr. Ital.*, Roma.

RICCI L., 1898-99 - I laghi della Valtellina - *Annuario Studenti trentini*, 5.

I. - *I laghi del* **Versante di destra della Bassa Valtellina**, *da Colico a Tirano* (Sigla: *Ret. Abd. B. Valt. D.*).

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
1 di Spluga	44/18 (18 IV SO Vercèia)	*Val Másino*, Vallone Spluga, Circo SE M. Spluga 2.967 (o M. Calvo)	2.150	27.500
2 dell'Alpe Porcellizzo	46/25 (18 IV NE P.zo Badile)	*Val Másino*, Vallone Porcellizzo, Circo inf. catena Badile 3.308	2.021	?
3 di Scermendone	56/19 (18 I SO Berbenno Valt.)	*Val Másino*, Vallone Terzana, Circo Ov. del Pizzo Bello 2.743	2.339	5.310
4 della Casera Scermendone	53/18 (18 IV SE Val Másino)	*Val Másino*, Vallone Sasso Bisólo; piano di vette presso P.zo Mercantelli	2.100	650
5 Prati di Lotto	49/14 (18 IV SE Val Másino)	*Val Másino*, piano falde P.zo Mercantelli; *artificiale*	979	10.000
6 di Caldenno	58/20 (18 I SO Berbenno Valt.)	*Valle Caldenno*, Circo SE Corni Bruciati, vi s'immerge una colata di pietrame da frane	2.540	400
7 di Colina	60/18 (18 I SO Berbenno Valt.)	*Valle Colina*, Circo SE M. Caldenno 2.669	2.076	6.200
8 di Triangia	64/14 (18 I SE Sondrio)	Terrazzo longitudinale sopra Sondrio	910	3.440
9 di Arcoglio	62/19 (18 I SO Berbenno Valt.)	*Val Malenco*, Vallone Torreggio, Circo NE M. Arcoglio 2.490	2.234	1.310
10 di Zana	60/20 (18 I SO Berbenno Valt.)	*Val Maleneo*, Vallone Torreggio, Circo NE M. Caldenno	2.280	4.375
11 di Caldenno-Airale?	59/20 (18 I SO Berbenno Valt.)	*Val Malenco*, Vallone Torreggio, sotto, NE Passo Caldenno	2.200	400
12 di Cassandra inf. or.	59/22 (18 I SO Berbenno Valt.)	*Val Malenco*, Vallone Torreggio, il lago (unico) indicato sulla tavoletta	2.450	5.000
13 Cassandra inf. occid.	59/22 (18 I SO Berbenno Valt.)	*Val Malenco*, Vallone Torreggio, solco a occidente del » »	2.464	17.500
14 Cassandra sup. 1	59/23 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Vallone Torreggio, spianata liberata dalla Vedr. Cassandra da pochi decenni	2.550	?
15 Cassandra sup. 2	59/23 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Vallone Torreggio, spianata liberata dalla Vedr. Cassandra da pochi decenni	2.550	?
16 Cassandra sup. 3	59/22 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Vallone Torreggio, spianata liberata dalla Vedr. Cassandra da pochi decenni	2.575	?
17 Cassandra sup. 4	59/23 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Vallone Torreggio, spianata liberata dalla Vedr. Cassandra da pochi decenni	2.810	700
18 sup. di Sassersa	62/24 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Vallone Sassersa, Circo or. Cime Sassersa	2.400	12.500

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
19 mediano di Sassersa	62/24 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Vallone Sassersa, Circo or. Cime Sassersa	2.391	16.875
20 inf. di Sassersa	62/25 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Vallone Sassersa, Circo or. Cime Sassersa	2.368	7.500
21 di Pradaccio sup.	63/25 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Vallone Sassersa, Vallone Passo Ventina	2.400	7.500
22 di Pradaccio inf.	63/25 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Vallone Sassersa, Vallone Passo Ventina	2.390	1.000
23 di Chiesa	63/22 (18 I SO Berbenno Valt.)	*Val Malenco*, Valle del Lago, Spianata con sbarram. moren.	1.598	?
24 Lagazzuòl sup.	62/27 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Valle Orsera, solco sett. Or. Bocchèl del Cane	2.227	1.550
25 Lagazzuòl inf.	63/27 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Valle Orsera, Circo inf. M. Braccia 2.909	1.992	21.250
26 Pirola minore	52/28 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Val Pirola, solco sotto occid. Bocchèl del Cane	2.373	?
27 Pirola maggiore	61/28 (18 I NO M. Disgrazia)	*Val Malenco*, Val Pirola, solso sotto occid. Bocchèl del Cane; *semiartif.*	2.283	90.000
28 Rosso	62/32 (7 II SO Passo Muretto)	*Val Malenco*, Val Forasco, Circhi merid. di Il Cappuccio; impaludato	2.320	?
29 d'Entova	64/30 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco* Vallone Entovasco, sotto l'Alpe d'Entova	1.862	5.625
30 sopra Alpe d'Entova	65/31 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Vallone Entovasco, sopra l'Alpe d'Entova	2.426	2.400
31 inf. Forcella d'Entova	65/32 (7 II SE P.zo Bernina)	*Val Malenco*, Vallone Entovasco, circo inf. Forcella d'Entova	2.690	1.000
32 sup. Forcella d'Entova	66/32 (7 II SE P.zo Bernina))	*Val Malenco*, Vallone Entovasco, circo sup. Forcella d'Entova	2.738	11.875
33 inf. Sasso Nero	67/29 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Valletta Roggione, rocce sotto il Sasso Nero	2.600	2.300
34 sup. Sasso Nero	68/30 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Valletta Roggione, rocce sopra il Sasso Nero	2.700	?
35 del Castello	67/31 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Valletta Roggione, circo inf. q. 2.917 cresta Sasso Nero	2.810	?
36 Palù	67/28 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Valletta Roggione, altopiano sotto Ov. M. Roggione; *semiartificiale*	1.900	210.000
37 Scarolda sup.	67/32 (7 II SE P.zo Bernina)	*Val Malenco*, Vallone Scerscen, circo alto Vedretta Scerscen inf.	2.677	1.000
38 Scarolda inf.	67/31 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Vallone Scerscen, circo basso, cresta Scerscen inf.	2.456	29.400
39 dei Seracchi	68/32 (7 II SE P.zo Bernina)	*Val Malenco*, Vallone Scerscen, sbarrato lateralmente dalla Vedretta Scerscen, scomparso improvvisamente nel 1927	2.325	?
40 inf. Bocchetta Forbici	69/31 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Vallone Scerscen, alla Bocchetta delle Forbici	2.617	625

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
41 sup. Bocchetta Forbici	69/31 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Vallone Scerscen, alla Bocchetta delle Forbici	2.617	3.750
42 Campo Gera	73/30 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Valle Campo Moro, es. piano fondovalle ghiaioso, scavato; *artificiale*	2.125	1.140.000
43 Campo Moro	72/28 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Valle Campo Moro, es. piano pascolivo, scavato; *artific.*	1.966	370.000
44 sett.le Spondascia	74/30 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Valle Campo Moro, roccioni M. Spondascia	2.325	700
45 Passo Confinale	75/31 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Val Gembré, vicino al Passo Confinale	2.639	2.190
46 sett.le Sassi Bianchi	75/30 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Val Poschiavina, pianoni rocciosi a Sud dei Sassi Bianchi	2.476	2.500
47 mer.le Sassi Bianchi	75/30 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Val Poschiavina, pianoni rocciosi a Sud dei Sassi Bianchi	2.476	1.875
48 Alpe Poschiavina 1	76/29 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Val Poschiavina, fondovalle laterale	2.250	?
49 Alpe Poschiavina 2	76/29 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Val Poschiavina, fondovalle laterale	2.289	?
50 Passo d'Uer	76/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Val Poschiavina, sella presso il cippo 6	2.519	?
51 Vedretta Scalino	76/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Val Poschiavina, fronte Vedretta Scalino 3.323	2.563	1.875
52 Vedretta Scalino	76/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Val Poschiavina, fronte Vedretta Scalino 3.323	2.563	1.250
				400
53 Lungo (I Campagneda)	75/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Piani di Campagneda, vallette, prati, rocce	2.490	5.000
54 della Cima (II Campagneda)	75/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Piani di Campagneda, vallette, prati, rocce	2.490	11.250
55 dei Piumini	75/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Piani di Campagneda, vallette, prati, rocce	2.450	400
56 Mediano (IV Campagneda)	75/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Piani di Campagneda, vallette, prati, rocce	2.440	?
57 inferiore (V Campagneda)	75/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Piani di Campagneda, vallette, prati, rocce	2.420	?
58 Verde (VI Campagneda)	75/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Piani di Campagneda, vallette, prati, rocce	2.400	?

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
59 Nero (VII Campagneda)	75/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Piani di Campagneda, vallette, prati, rocce	2.339	15.600
60 Quadrato (VIII Cmpagneda)	75/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Piani di Campagneda, vallette, prati, rocce	2.380	?
61 dei Pesci (IX Campagneda)	74/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Piani di Campagneda, vallette, prati, rocce	2.380	6.500
62 Sud Spondascia	74/28 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Piani di Campagneda, vallette, prati, rocce	2.269	1.900
63 Dossi Prabello alto I	73/26 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Prabello, presso l'Alpe Prabello	2.275	1.200
64 Dossi Prabello alto II	73/26 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Prabello, presso l'Alpe Prabello	2.280	?
65 Agate	73/27 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Prabello - Campascio - Caspoggio	2.215	1.300
66 delle Rane	72/26 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Prabello - Campascio - Caspoggio	2.240	3.100
67 di Montagnoni	72/26 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Acquanera - Largone	2.063	?
68 del Painale	72/23 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Valle Antognasco, alto fondovalle	2.098	6.200
69 del Painale-Gómbaro	74/23 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, Valle Antognasco, sbocco vallone Vicima	2.450	?
70 di Lavigiola	71/22 (18 I SE Sondrio)	*Val Malenco*, Valle Antognasco, pendio presso Alpe Lavigiola	2.030	?
71 della Bocchetta di Mara	72/19 (18 I SE Sondrio)	*Adda*, Val Davaglione, presso Bocchetta di Mara	2.295	700
72 Laghetto Bocchetta di Mara	72/19 (18 I SE Sondrio)	*Adda*, Val Davaglione, presso Bocchetta di Mara	2.280	930
73 della Piana di Cavalli	71/19 (18 I SE Sondrio)	*Adda*, Val Davaglione, tra i ghiaioni della Piana	2.180	650
74 I Laghetti	73/19 (18 I SE Sondrio)	*Adda*, Val Rogneda, a or. della Bocchetta di Mara	2.230	?
75 di Rogneda	74/19 (19 IV SO Ponte Valt.)	*Adda*, Val Rogneda, Val dei Pissoi, Circo S Vetta di Ron	2.313	7.500
76 Alpe Rogneda	74/19 (19 IV SO Ponte Valt.)	*Adda*, Val Rogneda, su calmo pendio di Versante	2.120	625
77 Sopra Rogneda	74/19 (19 IV SO Ponte Valt.)	*Adda*, Val Rogneda, su calmo pendio di Versante	2.275	400
78 sotto Croce della Fine	74/19 (19 IV SO Ponte Valt.)	*Adda*, Val Rogneda, Valle di Rhon	2.302	1.560
79 I Lagazzoli	76/19 (19 IV SO Ponte Valt.)	*Val Fontana*, Val Finale, alto Circo Marinone	2.430	?

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
80 Marinone	76/20 (19 IV SO Ponte Valt.)	*Val Fontana*, Val Finale, alto Circo Marinone	2.600	?
81 I tre Laghetti di Val Molina	76/22 (19 IV SO Ponte Valt.)	*Val Fontana*, Val Vicima, alto Circo Cima Vicima	2.732	300
				300
				300
82 di Felleria	72/32 (7 II SE P.zo Bernina)	*Val Malenco*, Campo Moro, margine destra Vedretta Felleria occid.	2.632	4.375
83 di Cima Fontana	76/24 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Fontana*, Val Forama, Circo S Cima Fontana 3.222	2.676	3.440
84 del Pizzo Canciano	77/26 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Fontana*, Val Forama, Circo S Pizzo Canciano 3.103	2.865	1.850
85 del Campanilone	77/25 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Fontana*, Val Forama, ai piedi del Campanilone	2.622	950
86 alto Sareggio	81/24 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Fontana*, Val Sareggio, Circo SO Pizzo Murascio 2.762	2.454	940
87 Alpe	80/23 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Fontana*, Val Sareggio, presso l'Alpe Sareggio	2.244	4.375
88 Sareggio minore	80/24 (19 IV SO P.zo Scalino)	*Val Fontana*, Val Sareggio, fine Cresta occid. P.zo Sareggio 2.779	2.429	1.500
89 Val dei laghi	81/23 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Fontana*, Valle dei laghi, Circo SO P.zo Sareggio 2.779	2.309	8.750
90 Gelato (minore)	81/22 (19 IV SO Ponte Valt.)	*Val Fontana*, Valle dei laghi, Circo N P.zo Malgina	2.485	2.500
91 Gelato	81/22 (19 IV SO Ponte Valt.)	*Val Fontana*, Valle dei laghi, Circo N P.zo Malgina	2.480	18.125
92 del Meden	81/19 (19 IV SO Ponte Valt.)	*Valle Adda*, Valle Meden-Canalone-Val Carbonera, Circo SE M. Combolo 2.847	2.318	640
93 del Pizzo Bello	58/20 (18 I SO Berbenno Valt.)	*Valle Cadenno*, Alta valle, ai piedi di una grande colata peri-glaciale	2.400	?
94 della Torbiera	71/25 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, Passo di Scermendone a oriente, presso la Torbiera di Acquanegra	2.100	1.200
95 Alto Acquanera	73/25 (18 I NE Chiesa)	*Val Malenco*, sopra l'Alpe Acquanera	2.230	700
96 del Piano di Campagneda 1	74/27 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, sul Piano di Campagneda	2.302	400
97 del Piano di Campagneda 2	74/27 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, sul Piano di Campagneda	2.302	1.250
98 del Piano di Campagneda 3	74/27 (19 IV NO P.zo Scalino)	*Val Malenco*, sul Piano di Campagneda	2.302	2.000

II. - *I laghi della* **Val Grosina** (*Valtellina*) (Sigla: *Ret. Abd. Gr.*).

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
1 del Pian Fusino	91/25 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Vallone Saiente*, piano sopra Schiazzera	2.263	8.625
2 del Monte Masuccio	91/24 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Vallone Saiente*, Circo sett. inf. M. Masuccio 2.816	2.356	8.625
3 Schiazzera minore	91/24 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Vallone Saiente*, Circo SE P.zo L'Ometto 2.759	2.392	1.875
4 Schiazzera minore	91/24 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Vallone Saiente*, Circo SE P.zo L'Ometto 2.759	2.392	30.000
5 di Val Ferrata minore	90/26 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Piana*, Circo NE P.zo L'Ometto 2.759	2.580	1.875
6 di Val Ferrata magg.	90/26 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Piana*, Circo NE P.zo L'Ometto 2.759	2.570	8.375
7 Laghetto 1	91/26 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Piana*, Circo grande	2.171	1.875
8 Laghetto 2	91/26 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Piana*, Circo grande	2.171	1.875
9 del Passo Valua	90/26 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Piana*, Circo di Valua	2.435	2.500
10 di Piatteda sup.	90/27 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Piana*, piani basso Circo P.zo Banderuola 2.830	2.329	625
11 di Piatteda inf.	90/27 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Piana*, piani basso Circo P.zo Banderuola 2.830	2.249	1.000
12 della Bocchetta di Val Piana alto	89/27 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Piana*, Circo Bocchetta Val Piana	2.559	1.000
13 della Bocchetta di Val Piana basso	89/27 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Piana*, Circo Bocchetta Val Piana	2.257	1.250
14 Guinzana grande	88/28 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Guinzana*, Circo Passo Guinzana P.zo Trevesina	2.513	5.000
15 Guinzana piccola	88/28 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Guinzana*, Circo Passo Guinzana P.zo Trevesina	2.525	1.000
16 del Monte Pedruna I	88/30 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Pedruna*, tra i roccioni a SO del M. Pedruna	2.442	1.250
17 del Monte Pedruna II	88/30 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Pedruna*, tra i roccioni a SO del M. Pedruna	2.497	1.575
18 della Bassa	87/29 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Pedruna*, Circo di Pedruna-Braga	2.341	13.750
19 di Pedruna (inf.)	87/29 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Valle Pedruna*, Circo inf. del Sasso di Pedruna	2.228	10.000
20 del Sasso dell'Uomo	86/29 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Valle Pedruna*, Circo Sasso dell'Uomo 2.789	2.590	2.500
21 di Malghera medio	86/31 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Malghera*, Circo P.zo di Sassiglione 2.854	2.480	625
22 di Malghera alto	86/31 (19 IV NE Monte Masuccio)	*Val Malghera*, Circo P.zo di Sassiglione 2.854	2.590	5.625
23 di Malghera basso	86/31 (8 III SE Malghera)	*Val Malghera*, Circo P.zo di Sassiglione 2.854	2.316	30.625

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
24 di Malghera-Sassalbo	86/32 (8 III SE Malghera)	*Val Malghera*, Circo or. P.ta Sassalbo 2.881	2.426	6.875
25 di Valenaccia-Teo	88/35 (8 III SE Malghera)	*Val di Sacco*, Circo or. Pizzo del Teo 3.049	2.387	1.875
26 del Sasso Farinaccio	89/34 (8 III SE Malghera)	*Val di Sacco*, ai piedi sett. del Sasso Farinaccio 2.780	2.316	13.125
27 Pian Sortivo	89/35 (8 III SE Malghera)	*Val di Sacco*, spianata sotto il Circo del Dosso Sabbione 2.980 - P.zo Matto 2.938	2.360	3.125
28 Pian Sortivo minore	89/35 (8 III SE Malghera)	*Val di Sacco*, spianata sotto il Circo del Dosso Sabbione 2.980 - P.zo Matto 2.938	2.360	1.280
29 Scalpellino	89/36 (8 III SE Malghera)	*Val di Sacco*, Circo inf. occid. Dosso Sabbione 2.978	2.480	9.375
30 Scalpellino sup.	89/36 (8 III SE Malghera)	*Val di Sacco*, Circo inf. occid. Dosso Sabbione 2.978	2.540	3.750
31 Sapellaccio	88/37 (8 III SE Malghera)	*Val di Sacco*, Circo SO Cima Saoseo 3.263	2.579	8.750
32 Negro	90/37 (8 III SE Malghera)	*Valle Avedo*, Circo SE Cima Saoseo - P.zo Dosdè	2.560	90.625
33 Laghetto sotto Passo Dosdè I	90/35 (8 III SE Malghera)	*Valle Avedo*, presso il Passo Dosdè	2.662	1.875
34 Laghetto sotto Passo Dosdè II	90/35 (8 III SE Malghera)	*Valle Avedo*, presso il Passo Dosdè	2.662	1.250
35 Laghetto sotto Venere	92/35 (8 III SE Malghera)	*Valle Avedo*, Circo or. Passo Vermolera, NE P.so Campana	2.408	6.875
36 Laghetto sotto Alpisella	94/34 (8 II SO Valle Grosina)	*Valle Avedo*, Circo sett. M. Alpisella 2.756	2.503	5.625
37 Laghetto Pian delle Vacche	94/35 (8 II SO Valle Grosina)	*Valle Avedo*, Circo sett. M. Salina 2.621	2.398	2.500
38 Laghetto di Tres 1	93/35 (8 II SO Valle Grosina)	*Valle Avedo*, fondovalle	2.186	6.250
39 Laghetto di Tres 2	93/35 (8 II SO Valle Grosina)	*Valle Avedo*, fondovalle	2.194	13.750
40 Spalmo	93/37 (8 II SO Valle Grosina)	*Valle Avedo*, dal Vallone di L. Spalmo, a S Cima Lago Spalmo 3.291	2.518	8.125
41 Calosso	96/39 (8 II SO Valle Grosina)	*Val di Verva* (merid.), Circo NE Sasso di Conca 3.150	2.303	17.500
42 Calosso minore	96/39 (8 II SO Valle Grosina)	*Val di Verva* (merid.), Circo NE Sasso di Conca 3.150	2.303	1.250
43 Matto del Redasco	99/37 (8 II SO Valle Grosina)	*Val Cassavrolo-Verva*, Circo occid. Cime Redasco	2.287	2.500
44 dell'Oca	99/35 (8 II SO Valle Grosina)	*Val Grosina*, Circo Sud Dosso dell'Oca 2.880	2.532	2.500
45 Bacino Roasco (Val Grosina)	96/31 (19 I NO Grosio)	*Val Grosina*, fondovalle confluenza Val Sacco; *artificiale*	1.210	75.000

III. - *I laghi del* **Versante di destra dell'Alta Valtellina,** *da Grosio allo Stelvio* (Sigla: *Ret. Abd. A. Valt. D.*).

	Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
1	Campaccio	0/40 (8 II SO Val Grosina)	*Valle Adda*, Alta Val Campaccio, Circo Filetto NE Cappetto 3.060	2.301	17.800
2	del Mot	0/41 (8 II SO Val Grosina)	*Valle Adda*, Alta Val Campaccio, Circo or. Cima Piazzi 3.439	2.452	2.190
3	Laghetto N Corno S. Colombano	1/44 (8 II NO Val di dentro)	*Valle Adda*, Alta Vallaccia sett., Pendio NE S. Colombano	2.090	800
4	Laghetto Circo N Corno	0/44 (8 II NO Val di dentro)	*Valle Adda*, Alta Val Cadolena, Circo N S. Colombano	2.440	500
5	M. Masucco	1/46 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola*, Alta Val Bucciana, Sud M. Masucco	2.258	2.190
6	di Pezzel	98/48 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola*, Pian. Baite di Pezzel (Val Bormina)	1.661	1.560
7	della Vedretta di Verva	98/40 (8 II SO Val Grosina)	*Val Viola*, Val Verva, ai piedi della Vedretta di Verva inf.	2.620	?
8	Nero	97/40 (8 II SO Val Grosina)	*Val Viola*, Val Verva, nella conca Est M. Maurignino	2.586	23.125
9	Nero minore	97/40 (8 II SO Val Grosina)	*Val Viola*, Val Verva, poco sopra il L. Nero grande	2.610	937
10	Maurignino	97/40 (8 II SO Val Grosina)	*Val Viola*, Val Verva, ai piedi sett. del M. Maurignino	2.450	1.260
11	Laghetto inf. 1	96/42 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola*, Val Verva, quasi fondovalle, sotto il Passo di Verva	2.228	3.750
12	Laghetto sup. 2	96/42 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola*, Val Verva, quasi fondovalle, sotto il Passo di Verva	2.250	?
13	di Verva	94/42 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola*, Circo S. M. Verva 2.826	2.640	7.500
14	della Valletta	94/42 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola*, Val Verva, Valletta S M. Verva 2.826	2.625	5.600
15	di Selva	93/43 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola*, Valletta a NO del M. Verva 2.826	2.540	2.500
16	del Passo di Val Viola 1	89/41 (8 III SE Malghera)	*Val Viola*, al Passo di Val Viola	2.440	4.690
17	del Passo di Val Viola 2	89/41 (8 III SE Malghera)	*Val Viola*, al Passo di Val Viola	2.439	3.125
18	Caserma Val Viola grande	89/42 (8 III NE P.zo Filone)	*Val Viola*, fondovalle, presso la Caserma dog.	2.304	11.250
19	Caserma Val Viola minore	89/42 (8 III NE P.zo Filone)	*Val Viola*, fondovalle, presso la Caserma dog.	2.314	940
20	Val Viola grande	90/42 (8 III NE P.zo Filone)	*Val Viola*, fondovalle	2.268	51.890
21	Val Viola minore (tre))	90/42 (8 III NE P.zo Filone)	*Val Viola*, fondovalle	2.258	(1) 2.190 (2) 2.500 (3) 3.400
22	Val Cantone	88/43 (8 III NE P.zo Filone)	*Val Viola Bormina*, Val Cantone, Circo S Pizzo Zembrasca 3.090	2.566	1.250
23	di Forbesana	91/43 (8 III NE P.zo Filone)	*Val Viola Bormina*, Valle Altuméira, Circo SE P.zo della Valle 2.986	2.669	11.500

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
24 di Val Minestra	90/45 (8 III NE P.zo Filone)	*Val Viola Bormina*, Val Minestra, Circo	2.569	700
25 del Passo della Vallaccia	91/46 (8 III NE P.zo Filone)	*Val Viola Bormina*, Val Minestra, Sud Passo Vallaccia	2.600	3.125
26 di Foscagno (con penisola centrale)	93/49 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola Bormina*, Val Foscagno Sud, Circo minore	2.235	25.000
27 Laghetto Foscagno minore	93/49 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola Bormina*, Val Foscagno Caserma Fin.	2.235	4.375
28 Foscagno alto, minimo	93/49 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola Bormina*, Val Foscagno pianoro ondulato		625
29 Foscagno superiore	93/49 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola Bormina*, Val Foscagno ai piedi del M. di Foscagno	2.600	?
30 dei Dossi	93/49 (8 II NO Val di dentro)	*Val Viola Bormina*, Val Foscagno ai piedi del M. di Foscagno	2.315	?
31 Nero	94/52 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Val Vezzola, ai piedi NE del M. Rocca 2.810	2.550	14.375
32 Nero Superiore	94/52 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Val Vezzola, ai piedi S della Punta del Lago Nero 2.676	2.650	1.875
33 Nero Minore	94/52 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Val Vezzola, presso il vero L. Nero	2.560	600
34 Nero Settentrionale	94/52 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Val Trela a nord della P. del L. Nero	2.549	1.000
35 Sorgente Adda III	94/56 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Valle Alpisella dal Passo Alpisella	2.245	4.375
36 Sorgente Adda II	94/56 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Valle Alpisella dal Passo Alpisella	2.239	1.500
37 Sorgente Adda I	94/56 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Valle Alpisella dal Passo Alpisella	2.230	2.700
38 Sorgente Fraele	98/55 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Valle Fraele sopra Le Presure	2.000	?
39 Cornaccia	98/55 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Valle Fraele sopra la Presuraccia	1.956	26.250
40 S. Giacomo	98/55 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Val Cancano. S. Giacomo; *artificiale*	1.949	2.220.000
41 Cancano	0/53 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, Val Cancano; *semiartificiale*	1.900	2.800.000
42 delle Scale	1/52 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, La Vallar	1.928	65.000
43 Secco (o di Fraele)	1/51 (8 I SO S. Giacomo di Fraele)	*Val Viola Bormina*, La Vallar	1.924	3.750
44 di Forcola	4/56 (8 II SE Giogo S. Maria)	*Adda*, Val Forcola, Circo SE M. Forcola 2.896 Sciumbraida	2.589	4.375
45 di Pedenolo 1	5/54 (8 II SE Giogo S. Maria)	*Adda*, Val Forcola, Piano di Pedenolo Sud Bocchetta Pedenolo	2.590	600
46 di Pedenolo 2	5/53 (8 II SE Giogo S. Maria)	*Adda*, Val Forcola NE Malga di Pedenolo 238.4	2.567	2.500
47 di Pedenolo 3	4/52 (8 II SE Giogo S. Maria)	*Adda*, Val Forcola N Corne del Palone	2.452	?
48 di Pedenolo 4	5/54 (8 II SE Giogo S. Maria)	*Adda*, Val Forcola Sud M. Pedenolo 2.782	2.616	?

IV. - *I laghi del* **Versante di sinistra dell'Alta Valtellina,** *dallo Stelvio all'Aprica* (Sigla: *Ret. Abd. A. Valt. S.*).

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
1 Laghetto alto	10/54 (8 I SE Giogo S. Maria)	*Valle Braulio*, alto Circo N M. Scorluzzo 3.095	2.603	1.875
2 Lago Malga Scorluzzo 1	9/54 (8 I SE Giogo S. Maria)	*Valle Braulio*, alto Circo SO M. Scorluzzo 3.095	2.574	500
3 Lago Malga Scorluzzo 2	9/54 (8 I SE Giogo S. Maria)	*Valle Braulio*, alto Circo SO M. Scorluzzo 3.095	2.604	3.750
4 Lago Malga Scorluzzo 3	9/54 (8 I SE Giogo S. Maria)	*Valle Braulio*, alto Circo SO M. Scorluzzo 3.095	2.629	1.370
5 Lago Malga Scorluzzo 4	9/54 (8 I SE Giogo S. Maria)	*Valle Braulio*, alto Circo SO M. Scorluzzo 3.095	2.629	1.560
6 del Mot	9/52 (8 I SE Giogo S. Maria)	*Valle Braulio*, Piano Val dei Vitelli	2.448	1.370
7 del Crapinellín	10/59 (8 II NE Bormio)	*Valle Braulio*, sotto la P.ta del Crapinellín	2.796	2.190
8 del Passo Ablès	10/59 (8 II NE Bormio)	*Valle Braulio*, al limite tra la cresta e il margine alto della Vedretta del Cristallo	3.012	?
9 dell'Ablès	11/50 (8 II NE Bormio)	*Val Zebrù*, tra le rocce della Cresta Ablès	2.885	?
10 della Val Pisella 1	19/44 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, alta Val Pisella, Circhi Cime dei Forni	2.793	1.375
11 della Val Pisella 2	19/44 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, alta Val Pisella, Circhi Cime dei Forni	2.840	1.350
12 della Val Pisella 3	18/44 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, alta Val Pisella, Circhi Cime dei Forni	2.852	7.810
13 della Manzina bassa 1	18/44 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Val Manzina, Circhi della Manzina	2.785	10.930
14 della Manzina piccolo 2	18/44 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Val Manzina, Circhi della Manzina	2.845	980
15 della Manzina alto 3	18/44 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Val Manzina, Circhi della Manzina	2.929	10.000
16 della Vedretta SO Manzina	16/44 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Val Manzina, Circhi della Manzina, Vedretta Manz.	3.020	650
17 Sud Confinale	16/44 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Val Pasquale, Circo minimo S Cime Manzina	3.079	670
18 roccioni Manzina	16/44 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Val Pasquale, Tra i roccioni	2.942	3.750
19 del Pasquale	16/42 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Val Pasquale, Circo or. Corna Nera, Cresta S Cima Manz.	2.559	2.000
20 del Confinale 1	15/45 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Valle del Confinale, Circo or. del M. Confinale 3.370	2.935	20.620

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
21 del Confinale 2	15/45 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Valle del Confinale, Circo or. del M. Confinale 3.370	2.943	2.600
22 del Confinale 3	15/45 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Valle del Confinale, Circo or. del M. Confinale 3.370	2.949	1.560
23 Laghetto dei Forni	19/43 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, pendio basso Val Pisella	2.389	1.560
24 L. del Piano dei Forni	20/42 (9 III NE Gran Zebrù)	*Val Furva*, Piano Val dei Forni	2.171	6.880
25 di Cedèk	22/46 (9 III NE M. Cevedale)	*Val Furva*, Piano alto Val Cedèk	2.744	3.150
26 di Ròsole alto	23/43 (9 III NE M. Cevedale)	*Val Furva*, Val Ròsole ai piedi della Vedretta di Ròsole	2.899	400
27 Ròsole medio	23/43 (9 III NE M. Cevedale)	*Val Furva*, Val Ròsole	2.888	3.300
28 Ròsole basso	23/43 (9 III NE M. Cevedale)	*Val Furva*, Val Ròsole	2.882	1.200
29 Ròsole inferiore	22/41 (9 III SE Peio)	*Val Furva*, a lato morena deposta presso Rif. Branca	2.452	3.125
30 della Malga dell'Alpe	15/38 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val dell'Alpe, sul gradino di sbocco in Val Gávia	2.210	700
31 della Vedretta di Sobretta medio	11/38 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Gávia, Val dell'Alpe	2.965	?
32 della Vedretta di Sobretta basso	11/38 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Gávia, Val dell'Alpe	2.947	?
33 della Vedretta di Sobretta alto	11/38 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Gávia, Val dell'Alpe	2.992	?
34 Laghetto della Cameraccia	13/38 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val Gávia, Val dell'Alpe	2.570	1.370
35 Laghetto dell'Alpe alto.	13/38 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val Gávia, Val dell'Alpe	2.752	1.900
36 di Costa Sobretta occid.	13/38 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val Gávia, Val dell'Alpe	2.776	
37 Laghetto dell'Alpe basso	13/38 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val dell'Alpe	2.728	2.780
38 di Cima Gávia sup.	15/36 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val Gávia, Cima Or. Corna Gávia	2.631	750

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
39 di Cima Gávia inf.	15/36 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val Gávia, Cima Or. Corna Gávia	2.576	600
40 Laghetto Cima Gávia	15/36 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val Gávia, Circo SE Corna Gávia	2.719	1.900
41 Lagheto del Monte Gávia	16/35 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val Gávia, Circo NE M. Gávia	2.793	2.000
42 Laghetto del Monte Gaviola	15/38 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val Gávia, Circo N. M. Gaviola	2.686	1.375
43 Bianco	15/34 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val Gávia, Passo Val Gávia	2.606	25.125
44 Verde	16/34 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Furva*, Val Sobretta, Cresta S Valecetta 3.148	2.796	1.875
45 Altop. Monteur	8/41 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Sobretta, Cimette 3.011 Valecetta	2.960	?
46 della Lisa	9/41 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Sobretta, Circo SE M. Valecetta	2.613	5.615
47 Bei laghetti di Profa 1	8/39 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Sobretta, roccioni a SE del Monteur	2.845	3.750
48 Bei laghetti di Profa 2	8/39 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Sobretta, roccioni a SE del Monteur	2.800	2.000
49 Bei laghetti di Profa 3	8/39 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Sobretta, roccioni a SE del Monteur	2.738	6.000
50 Bei laghetti di Profa 4	8/39 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Sobretta, roccioni a SE del Monteur	2.774	940
51 Bei laghetti di Profa 5	8/39 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Sobretta, roccioni a SE del Monteur	2.780	700
				6.875
52 Bei laghetti di Profa 6	8/39 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Sobretta, roccioni a SE del Monteur	2.792	700
53 Bei laghetti di Profa 7	8/39 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Val Furva*, Val Sobretta, roccioni a SE del Monteur	2.728	700
54 Stelù minore	8/38 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Valle della Presure*, Circo S M. Male, Corno di Profa, Punta di Pollore	2.568	2.800
55 Stelù maggiore	8/38 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Valle della Presure*, Circo S M. Male, Corno di Profa, Punta di Pollore	2.567	11.300
56 delle Tre mote	8/38 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Valle della Presure*, Circo S M. Male, Corno di Profa, Punta di Pollore	2.551	21.250
57 Brodeg	8/38 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Valle della Presure*, Circo S M. Male, Corno di Profa, Punta di Pollore	2.559	6.850
58 di Pollore 1	8/36 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Valle di Rézzalo*, Cime di Profa Alta, Punta di Pollore	2.455	500
59 di Pollore 2	8/36 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Valle di Rézzalo*, Cime di Profa Alta, Punta di Pollore	2.455	400

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
60 Serbatoio Le Gande	8/33 (8 II SE S. Ant. Morign.)	*Valle di Rèzzalo*, fondovalle	1.652	900
61 I laghi 1	99/21 (19 I SO Lovero)	*Val Maurina*, alte falde occid. Cima Verda	1.805	1.150
62 I laghi 2	99/21 (19 I SO Lovero)	*Val Maurina*, alte falde occid. Cima Verda	1.805	1.200
63 Lagazzuolo	96/17 (19 I SO Lovero)	*Val della Ciliegia*, Passo di Guspessa	1.820	4.370
64 Lagazzuolo minore	96/17 (19 I SO Lovero)	*Val della Ciliegia*, Passo di Guspessa	1.824	1.000
65 Laghetto dei Motti	93/16 (19 I SO Lovero)	*Val Trivigno*, Fosso Rivalone	1.900	?
66 Laghetti relitti del Pian di Gembro	89/13 (19 III NE Aprica)	Sopra l'*Aprica*, presso il confine con Prov. Brescia	1.356	
				11.250
				2.180
				1.570
				3.175
				3.125
				5.600
67 Prealda	18/43 (9 III NO Gran Zebrù)	*Valle Manzina*, falde occid. Sasso Prealda	2.677	700
68 sud Cima Manzina 1	16/44 (9 III NO Gran Zebrù)	*Valle Manzina*, Roccioni merid. Confinale - Manzina	2.945	940
69 sud Cima aMnzina 2	17/44 (9 III NO Gran Zebrù)	*Valle Manzina*, Roccioni merid. Confinale - Manzina	2.890	600
70 sud Cima Manzina 3	17/44 (9 III NO Gran Zebrù)	*Valle Manzina*, Roccioni merid. Confinale - Manzina	2.770	800
71 Vedretta Sforzellina	16/34 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Gávia*, fronte destra Vedretta Sforzellina	2.770	625
72 Sforzellina	16/35 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Gávia*, Circo occid. P.ta Sforzellina	2.840	930
73 Tresero	17/38 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Gávia*, fronte destra Vedr. Treséro	3.050	1.570
74 Alpe Gavia	16/38 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Gávia*, fondovalle	2.191	1.200
75 Laghetto alto Alpe	13/38 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Gávia*, Valle dell'Alpe	2.717	500
76 Laghetto del Forno	13/41 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Frodolfo*, vicino alla sponda sin. Vedr. Forni	2.268	500
77 Fronte Vedr. S. Giacomo	13/40 (9 III SO S. Cat. Valfurva)	*Val Frodolfo*, Val S. Giacomo, fronte Vedr. S. Giacomo	2.748	1.000

V. - *I laghi del* **Versante di sinistra della Bassa Valtellina,** *dall'Aprica a Cólico* (Sigla: *Ret. Abd. B. Valt. S.*).

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
1 Palabione	90/9 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Circo inf. Dosso Paso	2.109	16.875
2 Laghetto d. Paso	90/9 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Sella del Paso	2.240	800
3 Ponte Ganda	87/10 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Valle Belviso	915	4.900
4 Belviso (Frera)	87/5 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Valle Belviso; *semiartificiale*	1.485	1.090.000
5 Verde	86/6 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Circo NE M. Torena	2.073	20.000
6 Nero	86/6 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Circo NE M. Torena	2.036	28.125
7 Laghetto Scale Torena	86/7 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Vallette Scale Torena	2.049	1.350
8 della Cima	86/7 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Roccioni NE Fraitine	2.360	2.100
9 Lavazza	86/7 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Circo SE M. Lavazza	2.131	7.500
10 del Dosso	86/8 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, *base* NE M. Lavazza	2.147	900
11 del Batai	87/2 (19 III SE Schilpario)	*Valle Belviso*, *Circo* N M. Demignone	2.008	300
12 Scuro	83/7 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, pendio N del Pizzo	1.984	2.500
13 del Pizzo	83/7 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, pendio O del Pizzo	2.328	600
14 Bondone 1	82/5 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, rocce Circo N Bondone	2.425	1.400
15 Bondone 2	82/5 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, rocce Circo N Bondone	2.450	650
16 Bondone 3	82/5 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, rocce Circo N Bondone	2.425	625
17 Cantarena	82/6 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, Gruppo M. Baitlín 2.539	2.260	4.400
18 Laghetto Cantarena 1	82/6 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, Gruppo Cadín Baitlín	2.330	600
19 Laghetto Cantarena 2	82/6 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, Gruppo Cadín Baitlín	2.260	1.850
20 Laghetto Cantareena 3	82/6 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, Gruppo Cadín Baitlín	2.260	1.000
21 Laghetto Cantarena 4	82/6 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, Gruppo Cadín Baitlín	2.360	700
22 Laghetto Cantarena 5	82/6 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, Gruppo Cadín Baitlín	2.250	700
23 i Forni	77/7 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Valle Armisa*, alto fondovalle	1.296	5.600

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
24 S. Stefano	76/8 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Valle Armisa*, Vallone S. Stefano; *semiartificiale*	1.848	51.922
25 di Mezzo	75/7 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Valle Armisa*, Vallone S. Stefano; *semiartificiale*	1.935	34.260
26 di Sopra	75/7 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Valle Armisa*, Vallone S. Stefano	2.124	8.750
27 Reguzzo	75/5 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Valle Armisa*, Vallone Reguzzo	2.497	6.875
28 Laghetto Reguzzo di mezzo	75/5 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Valle Armisa*, Vallone Reguzzo	2.480	625
29 Laghetto Reguzzo inf.	75/5 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Valle Armisa*, Vallone Reguzzo	2.346	625
30 NO di Rodes	74/6 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Valle Armisa*, ai piedi NO P.zo Rodes	2.388	1.150
31 SO di Rodes	74/5 (19 III NO Castello d'Acqua)	*V. Scais*, ai piedi SO P.zo Rodes	2.596	1.200
32 Grioni 1	74/8 (19 III NO Castello d'Acqua)	*V. Grioni Seriola*, sopra il Boffetto. Baite Grioni	1.905	1.900
33 Grioni 2	74/8 (19 III NO Castello d'Acqua)	*V. Grioni Seriola*, sopra il Boffetto. Baite Grioni	1.920	1.200
34 Grioni 3	74/8 (19 III NO Castello d'Acqua)	*V. Grioni Seriola*, sopra il Boffetto. Baite Grioni	1.920	850
35 Grioni 4	74/8 (19 III NO Castello d'Acqua)	*V. Grioni Seriola*, sopra il Boffetto. Baite Grioni	1.920	?
36 Scais	72/4 (18 II NE Piateda)	*Val Venina*, fondovalle Caronno confl. in Val Venina; *semiartificiale*	1.494	253.012
37 di Zocco	70/3 (18 II SE Pizzo del Diavolo)	*Val Venina*, Circo N Pezzo Cerich, Val Vedello verso V. Caronno, Val Venina	2.121	2.400
38 Zappello	69/4 (18 II SE Pizzo del Diavolo)	*Val Venina*, dal Vallone di Ambria	1.507	26.250
39 Venina	67/4 (18 II SE Pizzo del Diavolo)	*Val Venina*, fondovalle; *semiartificiale*	1.823	403.183
40 della Casera	66/6 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, da Val Casera, dal Circo SO P. Meriggio	1.920	4.400
41 delle Zocche 1	67/7 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, da Valchiesa, Circo NO Meriggio	2.061	6.200
42 delle Zocche 2	67/7 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, da Valchiesa, Circo NO Meriggio	2.063	300
43 delle Zocche 3	67/7 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, da Valchiesa, Circo NO Meriggio	2.083	1.500
44 Campaggio 1	66/5 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, dalle rocce della zona valle Camp Cervé in area Campaggio	2.266	1.560

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
45 Campaggio 2	66/5 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, dalle rocce della zona valle Camp Cervé in area Campeggio	2.250	200
46 Campaggio 3	66/5 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, dalle rocce della zona valle Camp Cervé in area Campeggio	2.250	700
47 Campaggio 4	66/5 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, dalle rocce della zona valle Camp Cervé in area Campeggio	2.249	200
48 Campaggio 5	66/5 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, dalle rocce della zona valle Camp Cervé in area Campeggio	2.195	1.200
49 Campaggio 6	66/5 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, dalle rocce della zona valle Camp Cervé in area Campeggio	2.275	?
50 Campaggio 7	66/5 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, dalle rocce della zona valle Camp Cervé in area Campeggio	2.250	?
51 Campaggio 8	66/5 (18 II NE Piatedo)	*Val Lívrio*, dalle rocce della zona valle Camp Cervé in area Campeggio	2.248	?
52 Publino	65/1 (18 II SE Pizzo del Diavolo)	*Val Lívrio*, dal vallone Scoltador; *semiartificiale*	2.134	269.500
53 del Porcile 1	57/1 (18 II SO Branzi)	*Valle Lunga* (Tartano), Circo Ovest P.so Porcile	2.095	10.020
54 del Porcile 2	57/1 (18 II SO Branzi)	*Valle Lunga* (Tartano), Circo Ovest P.so Porcile	2.030	18.750
55 del Porcile 3	57/1 (18 II SO Branzi)	*Valle Lunga* (Tartano), Circo Ovest P.so Porcile	2.000	3.125
56 Cadelle	58/2 (18 II SO Branzi)	*Val Madre*, Circo NE M. Cadelle	2.200	700
57 Bernasca	56/6 (18 II NO Fusine)	*Val Madrasco*, Circo NE P.zo Gerlo	2.134	7.700
58 Tartano (Colombera)	53/7 (18 III NE Talamona)	*Valle Tartano*, fondovalle; *semiartificiale*	1.170	70.000
59 Fabiolo	51/11 (18 III NE Talamona)	*Valle Tartano*, Gola di Valle	650	3.850
60 del Vento 1	51/2 (18 III SE Mezzoldo)	*Val Búdria*, Circo NO M. Tartano, sotto Bocchetta Budria	2.105	700
61 del Vento 2	51/2 (18 III SE Mezzoldo)	*Val Búdria*, Circo NO M. Tartano, sotto Bocchetta Budria	2.105	700
62 Laghetto Tartano-Foppone	52/2 (18 III SE Mezzoldo)	*Val Búdria*, Sella sotto il M. Foppone	2.145	?
63 de Sona 1	52/2 (18 III SE Mezzoldo)	*Val Búdria*, Val di Lamma	1.900	?
64 de Sona 2	52/2 (18 III SE Mezzoldo)	*Val Búdria*, Val di Lamma	1.900	3.750
65 del Monte del lago	49/3 (18 III SE Mezzoldo)	*Alta Valle di Lago*, Valle Pedena	1.931	1.875

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
66 Alpe Predoria	49/5 (18 III NE Talamona)	*Alta Val Roncaiola*, Circo N M. Culino	1.929	600
67 Culino	40/4 (18 III NO Morbegno)	*Val Mala*, Bitto di Gerola	1.959	3.750
68 Bagni dell'Orso	39/7 (18 III NO Morbegno)	*Piano del Rio di Piagno*, Sopra Piagno-Rogolo	1.155	1.560
69 di Dosso	40/9 (18 III NO Morbegno)	*Piano* sopra Cósio, Valletta	524	?
70 Laghetto Passo di Verobbio	46/99 (18 III SE Mezzoldo)	*Selletta* a NE M. Ponteranica	2.026	400
71 Pescegallo	45/99 (18 III SE Mezzoldo)	Base *Circo Passo Salmurano*, Val Gerola; *semiartificiale*	1.865	80.000
72 d'Inferno	41/97 (18 III SO Gerola Alta)	*Vallaura* N Pizzo Tre Signori, Val Gerola; *semiartificiale*	2.085	160.000
73 Rotondo	42/96 (18 III SO Gerola Alta)	*Circo* SE P.zo Trona, Val Gerola	2.256	?
74 Zancone	42/97 (18 III SO Gerola Alta)	*Valletta* E Pizzo Trona, Val Gerola	1.856	19.300
75 di Trona	42/98 (18 III SO Gerola Alta)	*Val Gerola*, Circo N P.zo Trona; *semiartificiale*	1.805	187.000
76 dei Piazzotti	48/97 (18 III SO Gerola Alta)	*Val Gerola*, Valletta N Mezzaluna	2.229	6.000
77 Panigai di Pedesina	42/4 (18 III SO Gerola Alta)	*Val Gerola*, Fondovalle Bitto Gerola	1.704	10.000
78 Scoggione	32/6 (17 II NE Colico)	Valletta che dal M. Legnone scende a Piantedo (Valle Adda)	1.692	1.570
79 di Pisa	91/5 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Circo sud M. Telenek	2.446	16.000
80 di Pisa minore	91/5 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Circo sud M. Telenek	2.445	1.100
81 Laghetto	90/5 (19 III NE Aprica)	*Valle Belviso*, Valgello di Pisa	2.454	1.800
82 Laghetto del Foppo Basso	90/4 (19 III SE Schilpario)	*Valle Belviso*, valletta che scende nel L. di Belviso	2.014	1.875
83 Laghetto	82/7 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, fondovalle	1.615	1.800
84 Laghetto	82/7 (19 III NO Castello d'Acqua)	*Val Bondone*, fondovalle	1.600	625

VI. - *I laghi della* **Valle Spluga** (*o Val Chiavenna, Val San Giacomo, Val Mera*)
(Sigla: *Ret. Abd. Spl.*).

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
1 Piodella	21/26 (17 I NO Bodengo)	*Val Bodengo*, alta Val Gandáscia, Circo or. Pizzo Gandaiole	2.202	4.375
2 Alpe Cima	25/28 (17 I NO Bodengo)	*Val Bodengo*, Forcola 2.674, Piano confluenza Alpe Cima, Circo or. Gandaiole - P.zo Padion	1.875	?
3 Passo di Léndine o Caprara o Marino	23/31 (17 I NO Bodengo)	*Valle Drogo*, alto Circo N del Pizzaccio	2.268	10.000
4 Alpe Léndine	24/32 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, Piano-terrazzo dell'Alpe Léndine	1.710	?
5 Grande	25/32 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, inferiore, Circo sett. Monte Mater	1.889	6.250
6 Piccolo	25/32 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, inferiore, Circo sett. Monte Mater	1.899	1.300
7 Minimo	25/32 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, inferiore, Circo sett. Monte Mater	1.905	800
8 Laghetto contiguo al L. Grande	25/32 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, inferiore, Circo sett. Monte Mater	1.887	1.200
9 Laguzzolo 1	26/32 (6 II SE Campodolcino)	*Valle Drogo*, inferiore, sett. M. Pizzaccio-Mater	1.768	1.250
10 Laguzzolo 2	26/32 (6 II SE Campodolcino)	*Valle Drogo*, inferiore, sett. M. Pizzaccio-Mater	1.774	625
11 Truzzo	24/35 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, Grande Circo dal Mottaccio 2.723 al Pizzo Quadro; *semiartificiale*	2.080	710.000
12 Nero (Truzzo)	24/34 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, Grande Circo poco sopra il L. Nero; *semiartificiale*	2.150	217.140
13 del Forato	23/34 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, sopra il bacino del L. Truzzo; *semiartificiale*	2.420	380.420
14 Laghetto sopra Forato	23/34 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, sopra il bacino del L. Truzzo	2.457	2.500
15 Croce	22/35 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, sopra il bacino del L. Truzzo	2.527	10.000
16 Laghetto contiguo al L. Croce	22/35 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, sopra il bacino del L. Truzzo	2.550	4.300

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
17 presso il Passo Forato	22/35 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drogo*, sopra il bacino del L. Truzzo	2.522	3.000
18 del Fermo	22/36 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Drog*, sopra il bacino del L. Truzzo; Circo SE del P.zo Savino	2.523	26.825
19 Bianco (del Servizio)	24/37 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle del Servizio*, Circo E Motto Alto 2.720	2.302	2.100
20 del Servizio	25/38 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle del Servizio*, Alpe Servizio	2.140	?
21 Laghetto P.zo Sancia	23/39 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Starleggia*, Circo P.zo Sancia	2.282	625
22 Laghetto M.te Tignoso	24/40 (6 II SO Pizzo Quadro)	*Valle Starleggia*, Falde M. Tignoso	2.209	?
23 del Pian dei Cavalli	23/41 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Valle Febbraro*, presso il Buco del Nido	2.175	6.845
24 Laghetto sotto il Pian dei Cavalli	23/42 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Valle Febbraro*, presso il Buco del Nido	1.990	?
25 Baituscio	24/42 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Valle Febbraro*, presso il Buco del Nido	1.823	?
26 Grande (di Baldiscio)	21/42 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Valle Febbraro*, sotto il Passo di Baldiscio	2.301	25.625
27 Laghetto presso il Passo Alpigia	25/35 (6 II SO P.zo Quadro)	*Valle Drogo*, sotto la parete merid. del P.zo Truzzo	2.367	1.250
28 Bianco (dei Cavalli)	22/41 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Valle Starleggia*, dall'alta Valle dei Buoi scende in Starleggia	2.322	7.500
29 Laghetto del Mot	20/43 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Val Febbraro*, sotto il Passo di Baldiscio	2.349	5.625
30 Pozzetto della Serraglia	19/43 (6 II NO Passo Baldiscio)	Versante *Ticino*, nasce in versante italiano, continua in Svizzera, Ticino	2.300	750
31 Laghetto del Pizzo Bianco	20/44 (6 II NO Passo Baldiscio)	Nasce in versante Ticino, italiano; scende in versante svizzero, Ticino	2.700	300
32 Schisarolo basso	23/46 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Val Schisarolo*, ai piedi del Gh. P.zo Ferrè, Circo NE del P.zo Ferrè	2.350	900
33 Schisarolo alto	23/46 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Val Schisarolo*, ai piedi del Gh. P.zo Ferrè, Circo NE del P.zo Ferrè	2.550	600

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
34 Schisarolo minimo	23/46 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Val Schisarolo*, ai piedi del Gh. P.zo Ferrè, Circo NE del P.zo Ferrè	2.550	?
35 Laghetto alto del Tambò	23/49 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Val Loga*, ai piedi SE del Pizzo Tambò	2.756	1.250
36 Laghetto medio del Tambò	23/49 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Val Loga*, ai piedi SE del Pizzo Tambò	2.675	1.300
37 Laghetto merid. del Tambò	23/49 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Val Loga*, ai piedi SE del Pizzo Tambò	2.756	400
38 Laghetto vallone 1	23/48 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Val Loga*, sul terrazzo orograf. sinistro alta Val Loga	2.275	?
39 Laghetto vallone 2	23/48 (6 II NO Passo Baldiscio)	*Val Loga*, sul terrazzo orograf. sinistro alta Val Loga	2.275	?
40 Isola	26/44 (6 II NE Madesimo)	*Val Liro*, fondovalle Villaggio Isola; *semiartific.*	1.246	1.670.000
41 di Montespluga (o di Spluga)	27/47 (6 II NE Madesimo)	*Val Liro*, fondovalle Villaggio Isola; *artificiale*	1.901	32.080.000
42 Azzurro (di Spluga)	26/50 (6 I SE Passo Spluga)	*Val Liro*, cresta occid. P.zo Suretta 3.027	2.433	36.250
43 Nero (di Suretta)	28/48 (6 II NE Madesimo)	*Val Liro*, Circo occid. P.zo Spadolazzo; *semiartific.*	2.315	628.500
44 Laghetto Sorgente Liro	25/50 (6 II NE Madesimo)	*Val Liro*, Passo Spluga	2.100	8.750
45 degli Andossi	28/47 (6 II NE Madesimo)	*Val Liro*, Terrazzo inf. Altopiano Andossi	2.041	?
46 d'Emet	29/46 (6 II NE Madesimo)	*Val Scalcoggia*, Circo merid. P.zo d'Emet 2.344; *semiartific.*	2.144	680.000
47 alto di Emet	29/47 (6 II NE Madesimo)	*Val Scalcoggia*, alta valle, presso il Passo d'Emet	2.329	?
48 di Madesimo	28/43 (6 II NE Madesimo)	*Val Scalcoggia*, fondovalle, presso Madesimo; *artificiale*	1.524	116.000
49 Azzurro (Motta)	29/42 (6 II NE Madesimo)	*Val Scalcoggia*, altopiano della Motta sopra Madesimo	1.849	6.875

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
50 Laghetto Azzurro (Motta)	29/42 (6 II NE Madesimo)	*Val Scalcoggia*, sopra altopiano della Motta sopra Madesimo	1.855	940
51 d'Angeloga	31/39 (6 II SE Campodolcino)	*Val Scalcoggia*, Circo NO Pizzo Peloso	2.036	10.625
52 Laghetto di Angeloga 1	31/39 (6 II SE Campodolcino)	*Val Scalcoggia*, Circo NO Pizzo Peloso	2.050	1.150
53 Laghetto di Angeloga 2	31/39 (6 II SE Campodolcino)	*Val Scalcoggia*, Circo NO Pizzo Peloso	2.050	1.000
54 Nero (di Angeloga)	31/40 (6 II SE Campodolcino)	*Val Rabbiosa*, alte falde rocciose S Cima Groppera 2.948; *semiartific.*	2.353	756.000
55 minore	31/40 (6 II SE Campodolcino)	*Val Rabbiosa*, alte falde rocciose S Cima Groppera 2.948	2.352	1.000
56 minimo (del Camino)	31/40 (6 II SE Campodolcino)	*Val Rabbiosa*, alte falde rocciose S Cima Groppera 2.948	2.400	1.300
57 del Passo Angeloga (Gemelli 1)	32/39 (6 II SE Campodolcino)	*Val Rabbiosa*, Passo di Angeloga 2.360	2.360	?
58 del Passo Angeloga (Gemelli 2)	32/39 (6 II SE Campodolcino)	*Val Rabbiosa*, Passo di Angeloga 2.360	2.360	?
59 Caldera	32/39 (6 II SE Campodolcino)	*Val Rabbiosa*, presso il Passo di Angeloga 2.360	2.365	10.000
60 di Prestone	27/38 (6 II SE Campodolcino)	*Val Liro*, fondovalle lungo; *artificiale*	1.056	59.000
61 dell'Acquafraggia	35/35 (7 III SO P.zo Galleggione)	*Val Mera*, valle dell'Acquafraggia che scende nel F Mera che sotto Chiavenna riceve le acque del F. Liro, che sfocia nel L. di Mezzola da cui si passa nel Lario, separatamente dall'Adda	2.043	87.500
62 contiguo dell'Acquafraggia	35/35 (7 III SO P.zo Galleggione)		2.043	5625
63 Villa di Chiavenna	39/31 (18 IV NO Villa Chiavenna)	Fondovalle; *artificiale*	626	913.000

VII. - *I laghi delle* **Valli Lariane**, *Bacino F. Adda* (Sigla: *Pre. Abd. La.*).

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
I. Valle d'Intelvi (F. Telo d'Argegno)				
1 Lago Alpe la Bolla	5/88 (32 IV NO Lanzo d'Intelvi)	Presso l'Alpe La Bolla, lungo la strada che va da Casasco all'Alpe Orimento, ai piedi sett. del Pizzo della Croce, Valle Telo d'Argegno	1.170	1.250
2 d'Ermogna	5/86 (32 IV NO Lanzo d'Intelvi)	Presso l'Alpe d'Ermogna ai piedi orient. del Pizzo della Croce	1.093	1.800
3 Alpe Grande	4/89 (32 IV NO Lanzo d'Intelvi)	Lungo bacino intermorenico di cui metà è palude e l'altra è lago triangolare. Ai piedi sett.li del Pizzo della Croce, in corrispondenza dell'Alpe Orimento. Emissario è la Vallaccia che confluisce nel Telo d'Argegno	1.070	1.000
4 La Bolletta	4/90 (32 IV NO Lanzo d'Intelvi)	Nel bosco toccato dalla strada che sale lungo il filone del Cristé verso l'Alpe Orimento, ai piedi sett. del M. Orimento	1.129	925
5 Laghetto Boffalora	12/93 (32 IV NE Castiglione Int.)	Ai piedi sett. delal Cima Duária, dove sorge il T. Rovasca, sotto il Rifugio, nella sella tra l'Alpe Dossuccio e Cima Duaria. Sbarram. morenico. Molto ventilato (donde il nome)	1.250	?
II. Alto Lario				
6 Bolla Alpe Logone	14/2 (17 III SE Porlezza)	Sella di Logone, tra Val Sanagra e la Val Cavargna. Le acque scendono al Lario (Menaggio) attraverso la Val Sanagra	1.184	?
7 Laghetto M. Torresella	15/13 (17 IV SE Marmontana)	Pendio quasi fondovalle, T. Madè che scende in Val S. Jorio, quindi nel T. Liro, e nel Lario	1.690	300
8 Laghetto NE M. Torresella	15/14 (17 IV SE Marmontana)	Ai piedi NE del M. Torresella 2.246, presso l'Alpe Lago 1.891, nel Circo or. Bocchetta di Bragheggio nel T. Liro, quindi nel Lario	1.891	300
9 Lago Darengo	20/19 (17 I SO Livo)	Circo SE Sasso Bodengo 2.416	1.781	39.300

(continua)

(*continuazione*)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
10 Cavríg	21/20 (17 I SO Livo)	Circo S Pizzo Cavregasco 2.535	2.188	3.750
11 Ledù	24/20 (17 I SO Livo)	Circo S Pizzo Rabbi 2.452	2.248	3.130
III. Val Varrone				
12 Lago Roccoli Lorla	28/5 (17 II NE Colico)	Nella sella dei Roccoli ai piedi del M. Legnoncino, sotto Rif. Nogara	1.450	1.875
13 Deleguaccio grande	34/3 (17 II SE Premana)	Cresta Cima del Cortese (a oriente del P.zo Legnone)	2.096	10.000
14 Deleguaccio piccolo	34/3 (17 II SE Premana)	Cresta Cima del Cortese (a oriente del P.zo Legnone)	2.246	3.125
15 Deleguaccio minimo	34/3 (17 II SE Premana)	Cresta Cima del Cortese (a oriente del P.zo Legnone)	2.246	1.800
16 di Losa	34/0 (17 II SE Premana)	Fondovalle-terrazzo sponda sin. di Val Varrone	950	3.125
17 Laghetto Sponda Biandino 1	36/97 (18 III SO Gerola Alta)	« Sponda di Biandino » a oriente, sotto la P.ta Cornagiera	1.930	300
18 Laghetto Sponda Biandino 2	36/97 (18 III SO Gerola Alta)	« Sponda di Biandino » a oriente, sotto la P.ta Cornagiera	1.930	300
19 Laghetto Sponda Biandino 3	36/97 (18 III SO Gerola Alta)	« Sponda di Biandino » a oriente, sotto la P.ta Cornagiera	1.930	300
20 di Sasso 17.700	49/96 (18 III SO Gerola Alta)	Circo-Vallone SO P.zo Tre Signori; il nome deriva dall'Alpe sottostante, e questa da un enorme masso sul piano fondovalle	1.922	17.700
IV. Valsâssina (T.te Pioverna)				
21 Laghetto M. Croce di Muggio	27/0 (17 II SE Premana)	Sella tra le due cime del M. Croce di Muggio	1.750	700

(*continua*)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
22 Laghetto Monte Chiaro	27/0 (17 II SE Premana)	Pendio Versante Sud M. Croce di Muggio	1.662	500
23 Laghetto Pian Giumello	29/0 (17 II SE Premana)	Pian Giumello, Sosta Chiaretto	1.526	530
24 Laghetto contiguo Pian Giumello	29/0 (17 II SE Premana)	Pian Giumello, Sosta Chiaretto	1.526	640
25 Laghetto del Cimone di Margno	32/97 (17 II SE Premana)	Piccolo piano N Cimon di Margno 1.801	1.714	630
26 Laghetto di Cima Laghetto	32/98 (17 II SE Premana)	Piccolo piano N Cimon di Margno 1.801	1.729	700
27 Laghetto di Costa Bastone	31/98 (17 II SE Premana)	Sopra Paglio in Val Casarco	1.490	600
28 Laghetto staz. alta telef. Bobbio	38/90 (33 IV NO Barzio)	Margine occid. Altopiano di Bobbio	1.625	1.250
29 Laghetto Rif. Lecco	39/89 (33 IV NO Barzio)	Circo Zuccone Campelli	1.750	3.125
30 Laghetto Campelli	41/89 (33 IV NO Barzio)	Altopiano Campelli, presso la Casera	1.782	1.500
31 Laghetto Ortanella	25/93 (32 I NO Bellagio)	Altopiano Ortanella, sbarram. morenico	958	?
32 Laghetto d'Artavaggio	41/87 (33 IV NO Barzio)	Altopiano Artavaggio presso la Forcola d'Artavaggio	1.650	3.125
33 Cornagiera	35/97 (18 III SO Gerola Alta)	Ai piedi meridionali Pizzo Cornagiera 2.049	1.872	300
34 di Abi	35/96 (18 III SO Gerola Alta)	Poco a nord della Casera Abi, 1 Km a S Pizzo Cornagiera	1.840	300

N.B. - Esiste poi qualche gruppo notevole di pozze in gran parte naturali, p. es. sul versante SE della Grigna settentrionale, sopra il Rif. Pialeral (Tedeschi) - Foppa del Ger, tra i 1.400 e i 1.500 metri, come altrove, ma che in generale sono artificiali.

VIII. - *I laghi della* **Valle di Lei,** *Reno ant.* (Sigla: *Ret. Rh. Lei*).

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
1 del Passo di Lei	33/35 (6 II SE Campodolcino)	Poco sotto il Passo di Lei	2.641	3.200
2 di Lei	34/39 (6 II SE Campodolcino)	Fondovalle Reno di Lei; *artificiale*	2.130	4.200.000
3 Ballone 1	32/40 (6 II SE Campodolcino)	Sotto il Passo Angeloga. Circo or. P.zo Groppera	2.327	4.380
4 Ballone 2	32/40 (6 II SE Campodolcino)	Sotto il Passo Angeloga. Circo or. P.zo Groppera	2.319	13.150
5 Ballone 3	32/40 (6 II SE Campodolcino)	Sotto il Passo Angeloga. Circo or. P.zo Groppera	2.310	4.400
6 Ballone 4	32/40 (6 II SE Campodolcino)	Sotto il Passo Angeloga. Circo or. P.zo Groppera	2.307	4.200
7 Ballone 5	32/40 (6 II SE Campodolcino)	Sotto il Passo Angeloga. Circo or. P.zo Groppera	2.330	2.900
8 NE P.zo Groppera	32/41 (6 II NE Madesimo)	Grande circo Caurga, NE Pizzo Gropepra	2.550	3.750
9 NE Passo Groppera	32/42 (6 II NE Madesimo)	Grande circo Caurga, NE Passo Groppera	2.425	3.800
10 Val Caurga	31/42 (6 II NE Madesimo)	Grande circo Caurga, alta Val Caurga	2.507	440
11 Rebella media	32/44 (6 II NE Madesimo)	Grande Rebella Sud, Media, T. Rebella	2.481	950
12 Rebella alta	31/43 (6 II NE Madesimo)	Grande Rebella, alta Val Rebella	2.653	4.750
13 M. Mater	30/44 (6 II NE Madesimo)	Grande Rebella, Circo Sud M. Mater	2.895	?
14 est. P.zo Sterla	32/45 (6 II NE Madesimo)	Grande Rebella, Circo E P.zo Sterla	2.473	6.100
15 dei Rossi Nuovi	35/43 (6 II NE Madesimo)	Cresta dei Rossi nuovi, presso Passo dei R.N.	2.515	400
16 Laghetto Passo Groppera	31/41 (6 II NE Madesimo)	Lungo la cresta del Passo Groppera, versante Lei	2.660	?

IX. - *I laghi della* **Valle di Livigno**, *T.te Spöl, vers. Inn, quindi Danubio* (Sigla: *Ret. Inn Spöl*).

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
1 della Forcola 1	80/44 (8 III NO Forcola Livigno)	*Valle della Forcola*, Forcola di Livigno	2.315	1.000
2 della Forcola 2	80/44 (8 III NO Forcola Livigno)	*Valle della Forcola*, Forcola di Livigno	2.315	1.000
3 Merid. del Fieno 1	80/45 (8 III NO Forcola Livigno)	*Valle della Forcola*, a NE della P.ta del Plata	2.654	9.400
4 Merid. del Fieno 2	80/45 (8 III NO Forcola Livigno)	*Valle della Forcola*, a NE della P.ta del Plata	2.656	1.200
5 Merid. del Fieno 3	80/45 (8 III NO Forcola Livigno)	*Valle della Forcola*, a NE della P.ta del Plata	2.656	3.950
6 Passo del Fieno 1	80/45 (8 III NO Forcola Livigno)	*Valle della Forcola*, a sud del Passo del Fieno	2.510	700
7 Passo del Fieno 2	80/45 (8 III NO Forcola Livigno)	*Valle della Forcola*, a sud del Passo del Fieno	2.520	625
8 del Monte	81/48 (8 III NO Forcola Livigno)	*Valle del Monte*, a NE del Dos della Breva	2.606	43.200
9 di Federía	80/51 (8 IV SO Passo di Cassana)	*Valle di Federia*, al Passo di Federia	2.853	7.500
10 della Corna dei Gessi	82/51 (8 IV SO Passo di Cassana)	*Valle di Federia*, Versante di destra, sotto Corna dei Gessi	2.658	1.875
11 del Passo di Leverone	80/55 (8 IV SO Passo di Cassana)	*Valle di Federia*, Valletta di Leverone, presso il Passo di Leverone	2.802	600
12 del Passo di Cassana	82/57 (8 IV SO Passo di Cassana)	*Valle di Federia*, presso il Passo di Cassana	2.625	500
13 del Pizzo Cassana	83/58 (8 IV SE Livigno)	*Valle di Federia*, nel Circo a NE del Pizzo Cassana	2.845	3.700
14 del Motto	86/58 (8 IV SE Livigno)	*Valle di Federia*, sul piano di sommità del Motto 2.712	2.680	1.900
15 Vago merid.	82/44 (8 III NO Forcola Livigno)	*Valle della Forcola*, Terrazzo versante di destra	2.686	3.400
16 Vago sett.	82/45 (8 III NO Forcola Livigno)	*Valle della Forcola*, Terrazzo versante di destra	2.603	3.200

(continua)

(continuazione)

Nome del Lago	Posizione cartografica (chilom.)	Localizzazione	Altit.	Sup. mq
17 dei Morteir	83/52 (8 IV SE Livigno)	*Val Federia*, Versante di destra in zona Morteir-Blesaccia	2.686	4.300
18 Rin da Rin	84/54 (8 IV SE Livigno)	*Val di Livigno*, a N della Vetta Blesaccia 2.796	2.550	625
19 Costaccia 1	85/55 (8 IV SE Livigno)	*Val di Livigno*, Gruppo La Costaccia sopra Livigno	2.440	340
20 Costaccia 2	85/55 (8 IV SE Livigno)	*Val di Livigno*, Gruppo La Costaccia sopra Livigno	2.440	940
21 Costaccia 3	85/55 (8 IV SE Livigno)	*Val di Livigno*, Gruppo La Costaccia sopra Livigno	2.371	720
22 M. Crapéne	89/56 (8 IV SE Livigno)	*Val di Livigno*, sul piano di sommità del M. Crapéne	2.378	1.875
23 Alpisella	92/56 (8 IV SE Livigno)	*Val di Livigno*, in Valle Alpisella, spartiacque con Adda	2.267	2.500
24 Valletta sup.	84/42 (8 III NE P.zo Filone)	*Val Vago*, nell'Alta Val di Campo, al Colle di Campo	2.643	11.250
25 Valletta inf.	84/42 (8 III NE P.zo Filone)	*Val Vago*, al centro della Valletta	2.586	20.695
26 Capra	87/46 (8 III NE P.zo Filone)	*Val delle Mine*, alla fronte della Vedretta di Capra	2.795	?
27 Mine or.le	88/45 (8 III NE P.zo Filone)	*Val delle Mine*, alla fronte della Vedretta delle Mine (orientale)	2.640	?
28 Mine occ.le	88/45 (8 III NE P.zo Filone)	*Val delle Mine*, alla fronte della Vedretta delle Mine (occidentale)	2.695	?
29 Val Mine	88/46 (8 III NE P.zo Filone)	*Val delle Mine*, sulla spianata ghiacciosa	2.550	?
30 Col delle Mine	89/45 (8 III NE P.zo Filone)	*Val delle Mine*, al Col delle Mine per la Val Minestra, presso la fronte della Vedretta Zembrasca	2.750	?
31 del Cantone	86/61 (8 IV NE Ponte del Gallo)	*Val Cantone*, Valle confluente nella Val Livigno-Spöl	2.143	24.800
32 di Livigno	89/59 (8 IV SE Livigno)	*Val di Livigno*, fondovalle; *artificiale*	1.800	477.000.000

A questi si aggiungano i gruppi di *polle* sorgentizie: Pianoni del M. Sponda, Valletta Vallaccia Meder, Vallaccia-Castelletto, alto Foscagno versante Trepalle.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (3-4): 224-228 15-XII-1983

Mauro Daccordi (*)

MISSIONI DEL PROFESSOR GIUSEPPE SCORTECCI NELL'ARABIA MERIDIONALE

COLEOPTERA CHRYSOMELIDAE: EUMOLPINAE

Riassunto. — Vengono studiati i *Chrysomelidae Eumolpinae* raccolti dal professor G. Scortecci in Arabia meridionale (Yemen e Hadhramaut). *Malegia donckieri* è nuova per lo Yemen e deve essere spostata nel genere *Pseudomalegia* (insieme a *M. sehimperi*, con la quale è strettamente imparentata). *Mieroeurydemus semivittatus* nuovo per lo Yemen e *Colasposoma* sp. (probabilmente nuova specie) sono gli altri risultati della spedizione di Scortecci.

Abstract. — *Expeditions of Professor Giuseppe Seorteeci in South Arabia.* Coleoptera Chysomelidae: Eumolpinae.

This note refers to the *Chysomelidae Eumolpinae* collected by prof. G. Scortecci in Yemen and Hadhramaut (South Arabia). *Malegia donckieri* is new for Yemen and must be placed in the genus *Pseudomalegia* (with *Malegia sehimperi* to which is related). *Mieroeurydemus semivittatus* (new for the Yemen) and *Colasposoma* sp. (perhaps new species!) are the other results of Scortecci's expedition.

Tramite la consueta cortesia dell'amico dr. Carlo Leonardi, Conservatore entomologo del Museo di Storia Naturale di Milano, ho potuto esaminare un interessante materiale di Eumolpini raccolto dal prof. G. Scortecci nelle sue spedizioni nello Yemen.

Lo studio degli Eumolpini è tutt'altro che agevole in quanto mancano moderne revisioni e le numerosissime specie sono state descritte spesso in maniera sommaria. Se si considera poi che la fauna della penisola arabica è pressoché sconosciuta (**) ci si rende conto delle difficoltà incontrate. Fortunatamente la possibilità di esaminare materiale tipico conservato nelle collezioni dei Musei europei mi ha molto agevolato nel lavoro. Tengo a ringraziare le dottoresse N. Berti e S. Shute rispettivamente dei

(*) Collaboratore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

(**) A questo proposito è encomiabile il lavoro di studio e raccolta che in questi anni viene compiuto dal dr. h. c. W. Wittmer di Basilea.

Musei di Parigi e Londra che con i dottori J. Jelinek di Praga e C. Leonardi di Milano hanno reso possibile questo mio studio.

Il numero posto fra parentesi indica gli esemplari studiati che, salvo indicazione contraria, sono conservati nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

Pseudomalegia donckieri (Pic)

Yemen: Sokna (Tihama), 200 m, 20.VII.1965 (9) 1 es. al Museo di Basilea, 1 es. al Museo di Londra, 1 es. nella mia collezione. Yemen: Maduaghein, 1910 m, 20.IX.1965 (1).

Le specie dei generi *Malegia* e *Pseudomalegia* sono tutte molto simili fra loro e distinguibili con sicurezza solo attraverso l'esame dell'edeago e della spermateca. I due generi possono essere agevolmente separati in ragione delle tibie mediane smarginate all'apice (in *Malegia*) oppure diritte (in *Pseudomalegia*). Sovente i vari autori non hanno tenuto conto di queste differenze per cui vi è una notevole confusione nell'attribuzione delle varie specie all'uno o all'altro dei due generi. Un esempio indicativo è proprio *Pseudomalegia donckieri* descritta come *Malegia* da Pic, a cui va riferito il materiale raccolto dal prof. Scortecci.

Pur non essendo riuscito a rintracciare il tipo di *P. donckieri* considero sotto questo nome gli esemplari dello Yemen, anche in ragione del fatto che ho potuto esaminare un esemplare topotipico (Aden, ex coll. Pic) perfettamente corrispondente alla descrizione del suo autore ed al materiale del prof. Scortecci.

La specie più affine a *P. donckieri* e con la quale ritengo possibile una confusione è *P. schimperi* Lefevre (anch'essa descritta come *Malegia*) di Abissinia. Propongo per queste due specie la seguente nuova combinazione:

Pseudomalegia donckieri (Pic) (= **Malegia donckieri** Pic) nov. comb.
Pseudomalegia schimperi (Lefevre) (= **Malegia schimperi** Lefevre) nov. comb.

Al fine di agevolarne il riconoscimento elenco i caratteri utili a discriminare i due taxa.

Pseudomalegia donckieri	*Pseudomalegia schimperi*
Colore di fondo bronzeo	Colore di fondo nerastro
Labbro superiore nel suo margine libero, arcuato (fig. 6)	Margine libero del labbro superiore incavato (fig. 5)
Protorace stretto, subquadrato (fig. 4)	Protorace ampio, trasverso (fig. 3)
Scutello allungato con il margine posteriore subretto	Scutello subquadrato con margine posteriore arcuato
Edeago come da fig. 2	Edeago come da fig. 1
Spermateca come da fig. 7	Spermateca come da fig. 8

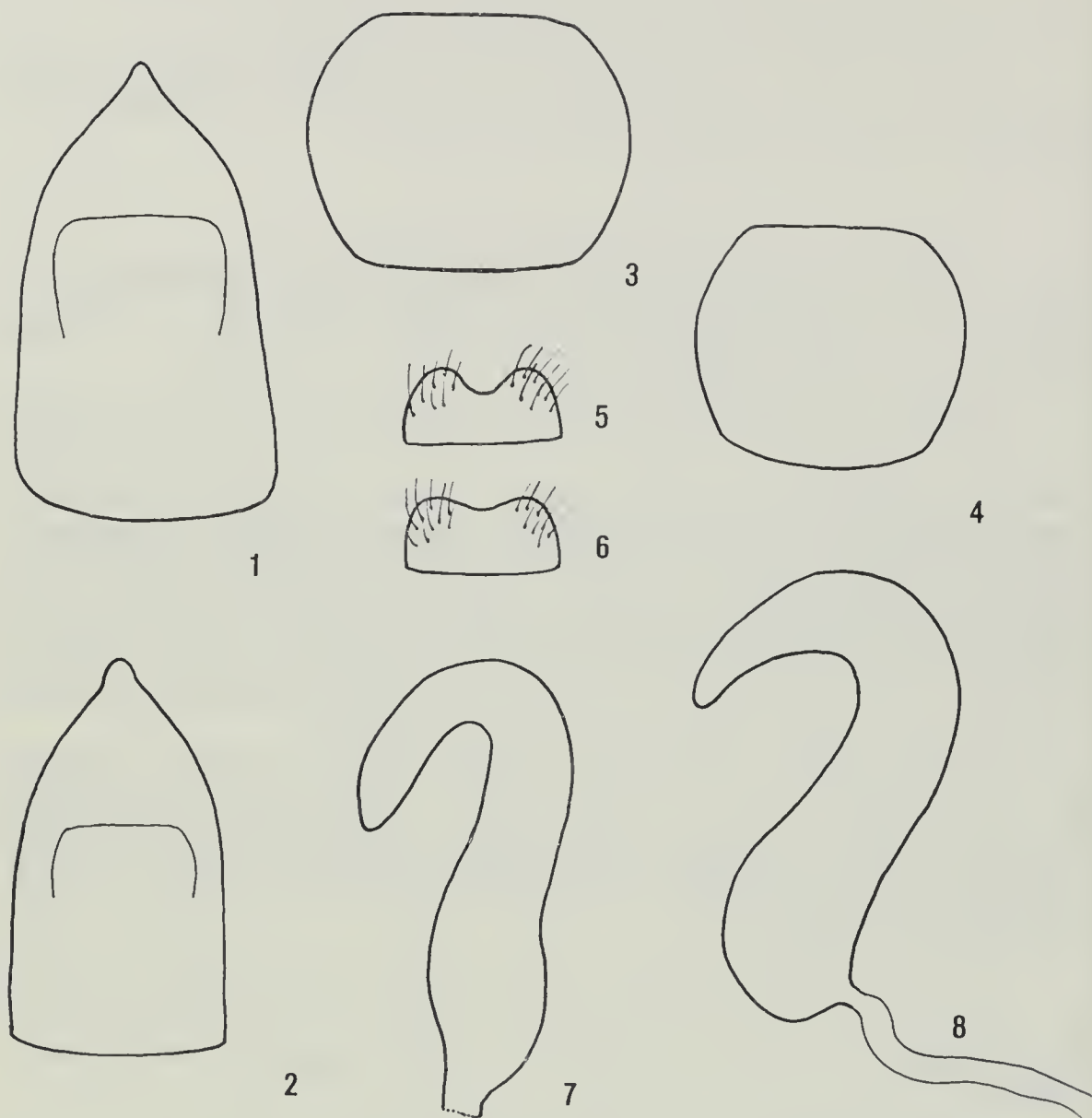



Fig. 1. — Lobo mediano dell'edeago in visione frontale a 200 × di *Pseudomalegia schimperi* (syntypus).

Fig. 2. — Lobo mediano dell'edeago in visione frontale a 200 × di *Pseudomalegia donckieri* (es. dello Yemen).

Fig. 3. — Profilo del protorace di *P. schimperi*.

Fig. 4. — Profilo del protorace di *P. donckieri*.

Fig. 5. — Labbro superiore di *P. schimperi*.

Fig. 6. — Labbro superiore di *P. donckieri*.

Fig. 7. — Spermateca a 400 × di *P. donckieri*.

Fig. 8. — Spermateca a 400 × di *P. schimperi* (Syntypus).

Eryxia grandis Lefevre

Yemen: Est di Radà, Rocce nere, 1880 m, 22.IX.1965 (1); Arabia meridionale: Hadhramaut, zona costiera, Mukalla Dis., 10/12.III.1962 (1 es. nella mia collezione); Arabia mer., Hadhramaut, Gail Omar, 950 m, 4.IV.1962 (1).

Colasposoma sp. (nov.?)

Yemen: Sokna (Tihama), 200 m, 20.VIII.1965 (3) - 1 es. nella mia collezione.

Gli esemplari esaminati sono di color verde (2) e bronzeo (1). Hanno il corpo interamente coperto di peli piuttosto lunghi e fitti in modo particolare sulla parte ventrale, più radi sulle elitre e quasi assenti sul disco del pronoto. La punteggiatura elitrale è costituita da grossi e densi punti disposti irregolarmente; lo spazio fra essi è sollevato, il che dona un aspetto tormentato, rugoso alla superficie particolarmente nella regione apicale. Il protorace è subcilindrico con margini laterali molto sottili e non visibili contemporaneamente dall'alto. Questa *Colasposoma* è da attribuirsi al gruppo di specie *pilosum-variicolor* ed ha notevoli affinità con *Colasposoma cyaneocupreum* dell'Africa orientale. In questa specie però il protorace è allargato e presenta oltre ad una forte punteggiatura (è quasi liscio negli esemplari dello Yemen) ampi margini laterali ben spianati e visibili dall'alto.

Mancando un lavoro d'insieme sulle *Colasposoma* (uno dei generi più ricchi di specie di tutti gli Eumolpini) e non avendo potuto esaminare tutti i tipi (non fidandomi delle descrizioni degli autori), ho creduto prudente non appesantire la letteratura con la descrizione di una specie che ritengo probabilmente nuova.

Macrocoma leprieuri (Lefevre)

Arabia meridionale: Hadhramaut, El Gosfa, Uadi Hadhramaut, 13.IV. 1962 (1). Hadhramaut, Gail Omar, 950 m, 4.IV.1962 (4) - 1 es. in mia collezione. Hadhramaut, zona costiera, Mukalia, 12.III.1962 (2) - 1 es. nella mia collezione.

Macrocoma brunnea Bryant

Yemen: Est di Radà, Rocce nere, 1880 m, 22.IX.1965 (4) - 1 es. al Museo di Basilea, 1 es. nella mia collezione; Yemen: Dhamar el Beida, 2200 m, 16.IX.1965 (1).

Pachnephorus conspersus Gerst

Yemen: Sokna (Tihama), 200 m, 20.VIII.1965 (3) - 1 es. nella mia collezione.

Microeurydemus semivittatus (Jacoby)

Yemen: Sokna (Tihama), 200 m, 20.VIII.1965 (2) - 1 es. nella mia collezione.

Questa specie è stata descritta della Somalia. La conosco anche per il Tchad e mi risulta nuova per la penisola arabica.

BIBLIOGRAFIA

BRYANT G. E., 1957 - Coleoptera Chrysomelidae of South-West Arabia - *Ann. Mag. nat. Hist.* 10 (12): 353-363.

CLAVAREAU H., 1914 - Coleopterorum Catalogus, Chrysomelidae: Eumolpinae - Berlin 59: 1-215.

DACCORDI M., 1979 - Insects of Saudi Arabia. Coleoptera fam. Chrysomelidae subfam. Eumolpinae e Chlamisinae - *Fauna of Saudi Arabia*, 1: 304-307.

PIC M., 1904 - Diagnoses de Coléoptères paléarctiques et exotiques - *Echange*, 20: 34-36.

SELMAN B. J., 1955 - A revision of the Nodini and a key to the genera of Eumolpidae of Africa - *Bull. Brit. Mus. N.H.*, 16 (3): 143-174.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (3-4): 229-248, 15-XII-1983

LUCIA CAPASSO BARBATO (*) & CARMELO PETRONIO (*)

CONSIDERAZIONI SISTEMATICHE E FILOGENETICHE SU « *HIPPOPOTAMUS PENTLANDI* » VON MEYER, 1832

(*Mammalia*)

Riassunto. — Sono esaminati alcuni resti inediti di « *Hippopotamus pentlandi* » della grotta della Cannita (Villabate, Palermo). Viene ridiscussa la posizione sistematica di questa forma di ippopotamo vagliando le insignificanti differenze morfologiche rispetto alla specie *Hippopotamus amphibius* Linnaeus da cui si fa derivare e la variabilità continua delle dimensioni fra le due forme di ippopotami. Sono invece messe in risalto le varie differenze fra la forma a taglia ridotta siciliana e *Hippopotamus creutzburgi* Boekschoten & Sondaar cretese che si considera derivato da *Hippopotamus antiquus* Desmarest del Pleistocene inferiore e medio del continente europeo. Viene affrontato il problema della penetrazione di *Hippopotamus amphibius pentlandi* Von Meyer in Sicilia durante il Pleistocene medio.

Abstract. — *Systematic and phylogenetic considerations on* « Hippopotamus pentlandi » *Von Meyer, 1832* (Mammalia).

Some inedit parts of « *Hippopotamus pentlandi* » from the grotto of Cannita (Villabate, Palermo) are examined. The systematic position of this form of hippopotamus is discussed evaluating the insignificant morphological differences compared with the species *Hippopotamus amphibius* Linnaeus from which it is derived and the continual variability of the dimensions between the two forms of hippopotami. Special attention is paid to the various differences between the reduced dimensions of the Sicilian form and *Hippopotamus creutzburgi* Boekschoten & Sondar (from Crete) which is considered derived from *Hippopotamus antiquus* Desmarest from the lower and middle Pleistocene of the European continent. The problem of the entrance of *Hippopotamus amphibius pentlandi* Von Meyer into Sicily during the middle Pleistocene is examined.

Introduzione.

Nel 1938 l'ingegnere Battaini donò al Museo Civico di Storia Naturale di Milano alcune casse di fossili siciliani fra cui ossa di almeno tre individui di ippopotamo « nano » provenienti dalla grotta Cannita di

(*) Istituto di Geologia e Paleontologia, Città Universitaria, 00100 Roma.

Portella di mare (Villabate, Palermo). Queste ossa, schedate da Sergio Venzo nei libri inventariali del Museo di Milano, risultano inedite perché non sono state prese stranamente in considerazione da ACCORDI (1955), che studiò i resti di ippopotamo « nano » della grotta di Cannita conservati attualmente nei Musei di paleontologia di Padova, di Ferrara e altri resti facenti parte della collezione privata del Prof. Leonardi.

Insieme ai reperti provenienti dalla grotta di Cannita sono presenti nello stesso Museo alcuni pezzi, appartenenti alla stessa forma nana siciliana, che provengono dalla grotta zia Menica (Capaci) e Malatacca (Palermo), resti che presumibilmente sono entrati nel Museo per mezzo dello stesso donatore e nello stesso anno. Il materiale della grotta di Cannita e delle altre due grotte citate è dimensionalmente molto eterogeneo, anche se prevalgono nettamente, per i resti della stessa grotta, individui di taglia piuttosto ridotta. Alcune considerazioni di estrema variabilità dimensionale unitamente ad una serie di considerazioni di carattere morfologico ci consentono in questo lavoro di puntualizzare meglio la posizione tassonomica del cosidetto *Hippopotamus pentlandi* Von Meyer, 1832 ipotizzando una discendenza di questa forma della specie africana di ippopotamo vivente.

Notizie sulla grotta della Cannita (Palermo) e cenni stratigrafici.

Questa grotta (fig. 1), come riferito da FABIANI (1934) e riportato anche da ACCORDI (1955), si apre sul versante Nord-est del Pizzo Cannita, negli immediati dintorni di Villabate (Palermo), alla base della falesia calcarea, a circa 140 m s.l.m. e a 3 Km dall'attuale linea di costa. E' costituita da una sala ($\sim$ 35 m di lunghezza) di forma sub-trapezoidale con base maggiore all'ingresso (5 m) e base minore (1 m) nella parte posteriore. Alla destra dello stesso ingresso si trova l'unica diramazione della sala in cui è presente un intenso stillicidio; questa diramazione non contiene tracce di deposito. Attualmente la serie stratigrafica descritta da FABIANI (1934) e riportata da ACCORDI (1955) non è interamente visibile. I due Autori, come è noto, avevano riconosciuto: 1) uno strato superficiale; 2) una breccia ossifera (1 m) contenente *Elephas melitensis* (sic!) orso, leone, cinghiale, daino (sic!), cervo; 3) un terriccio sterile della potenza di 2 m; 4) banco di breccia della potenza di 2 m con piccoli ciottoli cementati da un'argilla verdastra compatta contenente una gran quantità di ippopotamo di taglia media e piccola e alcuni pezzi apparte-

Fig. 1. — Imboccatura della Grotta della Cannita (Villabate, Palermo).

nenti ad individui grandi. Secondo quanto riportato da ACCORDI (1955) questo deposito dovrebbe estendersi anche all'esterno della grotta.

Gli scriventi hanno potuto osservare solo alcuni elementi litologici fra quelli descritti e precisamente: l'imboccatura è attualmente limitata da un enorme accumulo di materiale di risulta dagli scavi effettuati negli anni '30 (fig. 2); in questo terriccio è possibile raccogliere in superficie resti rimaneggiati di piccoli cervidi e suidi; addossata alla parete cal-

Fig. 2. — Breccia ossifera superiore (b) con terreno di discarica.

carea è ancora visibile la breccia ossifera superiore descritta dagli Autori ancora ricca di cervidi, *E.* (*Palaeoloxodon*) *falconeri*, suidi, etc. Questa breccia, protetta in alcuni punti da lenti alabastrine, poggia su un sedimento privo di ossa di colore rossastro di cui non è possibile calcolare la potenza. La breccia ossifera inferiore a ippopotami non è visibile nè all'interno nè all'esterno, dove è stata impiantata da molto tempo una coltura a gradoni che ha completamente alterato la morfologia dei terreni circostanti. All'altezza della strada che corre circa quaranta metri al di sotto della grotta è possibile rinvenire un'arenaria a luoghi forte-

mente cementata (fig. 3) contenente « un'associazione faunistica a tipici bivalvi costieri fra cui *Chlamys opercularis* (Linnaeus), specie abbastanza comune nelle facies litorali dell'Italia centrale » (comunicazione orale della Dott.ssa Sandra Conti). I bivalvi contenuti nell'arenaria, tipiche specie di facies, non possono ovviamente indicare in alcun modo l'età del sedimento; su di questo comunque poggia la breccia a ippopotami che dovrebbe sicuramente essere di età post-cromeriana, considerazione che consente di datare i depositi marini al Pleistocene medio-inferiore.

Fig. 3. — Sezione stratigrafica della grotta della Cannita (Villabate, Palermo); a: strato superficiale; b: breccia ossifera superiore; c: sedimento sterile; d: breccia ossifera a ippopotamo; e: sedimento marino a *Chlamys opercularis*.

Resti inediti dell'ippopotamo della grotta di Cannita (Villabate, Palermo).

Ordo: Artiodactyla Owen, 1848.
Infraordo: Bunoselenodontia Weber, 1904.
Superfamilia: Anthracotherioidea Gill, 1872.
Familia: Hippopotamidae Gray, 1821.
Genus: Hippopotamus Linnaeus, 1758.

Hippopotamus amphibius pentlandi VON MEYER, 1832.

1832 *Hippopotamus pentlandi* VON MEYER, p. 533.
1843 *Hippopotamus pentlandi* VON MEYER, p. 582.
1847 *Hippopotamus pentlandi* BLAINVILLE, Pl. VII-VIII.
1866 *Hippopotamus pentlandi* ADAMS, p. 594.
1868 *Hippopotamus pentlandi* FALCONER, pp. 299-301.
1877 *Hippopotamus pentlandi* ADAMS, p. 187.
1879 *Hippopotamus amphibius* L. var., sin. *H. pentlandi* H. DE MEYER CAPELLINI.
1885 *Hippopotamus pentlandi* LYDEKKER, p. 289.
1888 *Hippopotamus pentlandi* CIOFALO e BATTAGLIA.
1899-900 *Hippopotamus pentlandi* SEGUENZA.
1904 *Hippopotamus pentlandi* BORTOLOTTI, pp. 91-93.
1924 *Hippopotamus pentlandi* DE GREGORIO, Pl. XIII.
1928 *Hippopotamus pentlandi* FABIANI, pp. 25-34.
1929 *Hippopotamus amphibus pentlandi* VAUFREY, pp. 1-37.
1934 *Hippopotamus pentlandi* FABIANI, pp. 3-7.
1946 *Hippopotamus pentlandi* HOOIJER, p. 303.
1954 *Hippopotamus pentlandi* RAKOVEC, pp. 299-317.
1954 *Hippopotamus pentlandi* THENIUS, pp. 135-146.
1955 *Hippopotamus pentlandi* ACCORDI, pp. 1-61.
1958 *Hippopotamus pentlandi* CREUTZBURG, p. 31.
1965 *Hippopotamus pentlandi* MELENTIS, p. 428.
1973 *Hippopotamus amphibus* CALOI, p. 241.
1976 *Hippopotamus pentlandi* MARINOS & SYMEONIDIS, p. 354.
1979 *Hippopotamus pentlandi* KOTSAKIS, p. 268.

Elenco del materiale (vedi in fondo al lavoro).
Posizione: Museo Civico di Storia Naturale di Milano.
Località: Grotta della Cannita (Villabate, Palermo).
Età: Pleistocene medio-superiore.

Cenni descrittivi. I resti fossili, oggetto di studio di questa nota, provengono sicuramente dalla breccia con argilliti verdi compattate in cui sono stati raccolti anche gli abbondanti reperti conservati a Padova, a Ferrara e a Venezia. Il materiale, come è stato già accennato, entrato nel Museo nel 1937 e donato dall'ing. Battaini, è stato inventariato con un numero progressivo V2 da V. Vialli e consiste di almeno tre individui di cui si danno di seguito le caratteristiche complessive salienti.

Cranio: Le condizioni di fossilizzazione dei crani (fig. 4) sono tali da non consentire molte osservazioni di carattere morfologico; tuttavia, ricomponendo il cranio n. 1, il più completo, e osservando quello che resta degli altri, è possibile evidenziare come il cranio in generale sia sostanzialmente alto, tozzo e corto, con arcate zigomatiche e ventaglio molto sporgenti; il piano longitudinale tangente il bordo esterno del ventaglio è interno tuttavia all'arcata zigomatica. L'angolo fra la cresta sagittale, relativamente lunga, e il piano dell'occipitale è quasi retto; non è invece possibile, per lo schiacciamento subito dal cranio, valutare l'andamento della lunghezza della cresta e l'angolo che il piano frontale formerebbe con il piano dei nasali. In proporzione alle dimensioni in genere relativamente più grandi di un cranio di *H. amphibius* attuale o pleistocenico, la larghezza media del palato (71 mm.) di questi crani, si avvicina ai valori più grandi riscontrabili in specie viventi. Non è presente alcun diastema fra P^2 e P^3 e le due arcate dentarie convergono da M^3 fino a P^3 dove presentano una minima distanza per poi divergere leggermente. Queste caratteristiche morfologiche avvicinano i crani in esame a quelli degli ippopotami attuali e pleistocenici (BLANDAMURA & AZZAROLI, 1977; CALOI, PALOMBO & PETRONIO, 1980).

Mandibola: Le due mandibole, che con ogni probabilità appartengono allo stesso individuo, si presentano (fig. 4) nel complesso corte e alte. Il profilo inferiore del ramo orizzontale è rettilineo nel ramo sinistro, che è anche il più danneggiato, e nettamente convesso nel ramo destro; non è presente alcun diastema fra P_2 e P_3 e l'altezza della mandibola destra è, in proporzione alle diverse dimensioni, sensibilmente più alta delle mandibole conosciute di *H. antiquus* continentale (CALOI, PALOMBO & PETRONIO, 1980; vedi tabelle mandibole) di *H. creutzburgi* del bacino di Katharo (Creta) (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982; BOEKSCHOTEN & SONDAAR, 1966) e leggermente più bassa di *H. amphibius* attuale e pleistocenico (ACCORDI, 1955; CALOI, PALOMBO & PETRONIO 1980). Mentre non è ovviamente possibile valutare la posizione relativa dei due rami mandibolari, l'andamento del processo angolare è ben visibile in entrambe le emimandibole: il profilo anteriore è infatti arcuato e forma col margine inferiore delle branche orizzontali un angolo acuto. Le arcate dentarie presentano una leggera doppia curvatura con massima concavità coincidente con M_2 e convessità in corrispondenza di P_3. Il profilo posteriore della branca ascendente è, seppure in modo poco rilevante, sporgente rispetto al condilo. Non si conservano canini di questi due rami mandibolari nè alcun canino sciolto in buone condizioni da cui si possa rilevare l'andamento dei solchi della faccia esterna. Tuttavia negli stessi denti della grotta di Cannita in ACCORDI (1955) è possibile osservare una

Fig. 4. — *Hippopotamus amphibius pentlandi* VON MEYER, grotta della Cannita (Villabate, Palermo): in alto cranio n. 1; in basso mandibole in norma laterale e superiore.

netta convergenza fra i solchi della faccia esterna. Tutti i caratteri messi in evidenza permettono di accostare l'ippopotamo della grotta di Cannita a *H. amphibius* attuale e pleistocenico, così come, allo stesso tempo, consentono di separare nettamente la forma siciliana da *H. antiquus* del continente europeo o da specie di ridotte dimensioni di altre isole come *H. creutzburgi* di Creta che sembrano essere legate filogeneticamente alla specie continentale (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982).

Dentatura superiore e inferiore: non vengono prese in esame le superfici di triturazione dei molari e premolari superiori e inferiori in quanto si ritiene che qualsiasi struttura dentaria sia caratterizzata da una variabilità tale da non consentire separazioni di carattere specifico; l'unico dato che può rilevarsi è quello riguardante le minori dimensioni relative rispetto a *H. antiquus* e, seppure in misura inferiore, rispetto anche a *H. amphibius*.

Scheletro post-craniale. Scapola: si conserva una sola scapola la cui cavità glenoidea (fig. 5) presenta un contorno nettamente ellissoidale con asse maggiore antero-posteriore; la distanza fra la spina e la stessa cavità è ridotta (39 mm.): questo carattere allontana quest'ippopotamo da *H. creutzburgi* (BOEKSCHOTEN & SONDAAR, 1966; CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982) cretese in cui invece, in analogia a quanto avviene in *H. antiquus* del continente europeo, la stessa distanza è nettamente superiore. Entrambi i caratteri rilevati in quest'osso (pur con la variabilità spinta della morfologia dello scheletro assile degli ippopotami, variabilità che qualche volta tende a far sfumare un carattere che si considera tipico di una specie verso un altro che caratterizza una seconda specie), sono tipici della maggior parte degli ippopotami viventi osservati dagli scriventi.

Omero: la variabilità dimensionale nei tre omeri presenti è notevole (vedi tabelle misure): tutti e tre sono tuttavia caratterizzati dalle seguenti strutture: tuberosità deltoide bassa rispetto alla superficie articolare distale, superficie articolare prossimale ampia e subrotondeggiante, fossa olecranica ugualmente ampia e nettamente subrotondeggiante in due dei tre omeri; il terzo (fig. 5) ha una troclea leggermente ovoidale ma la superficie superiore della stessa è in tutti gli esemplari bassa rispetto agli epicondili. Le epifisi prossimale e distale hanno uno sviluppo trasversale notevole rispetto a quello corrispondente della diafisi; queste caratteristiche avvicinano l'omero a quelli di *H. amphibius* attuale e pleistocenico, mentre le differenze osteologiche fra la forma siciliana in esame e la specie cretese *H. creutzburgi* sono paragonabili a quelle riscontrate fra *H. amphibius* e *H. antiquus* del continente europeo.

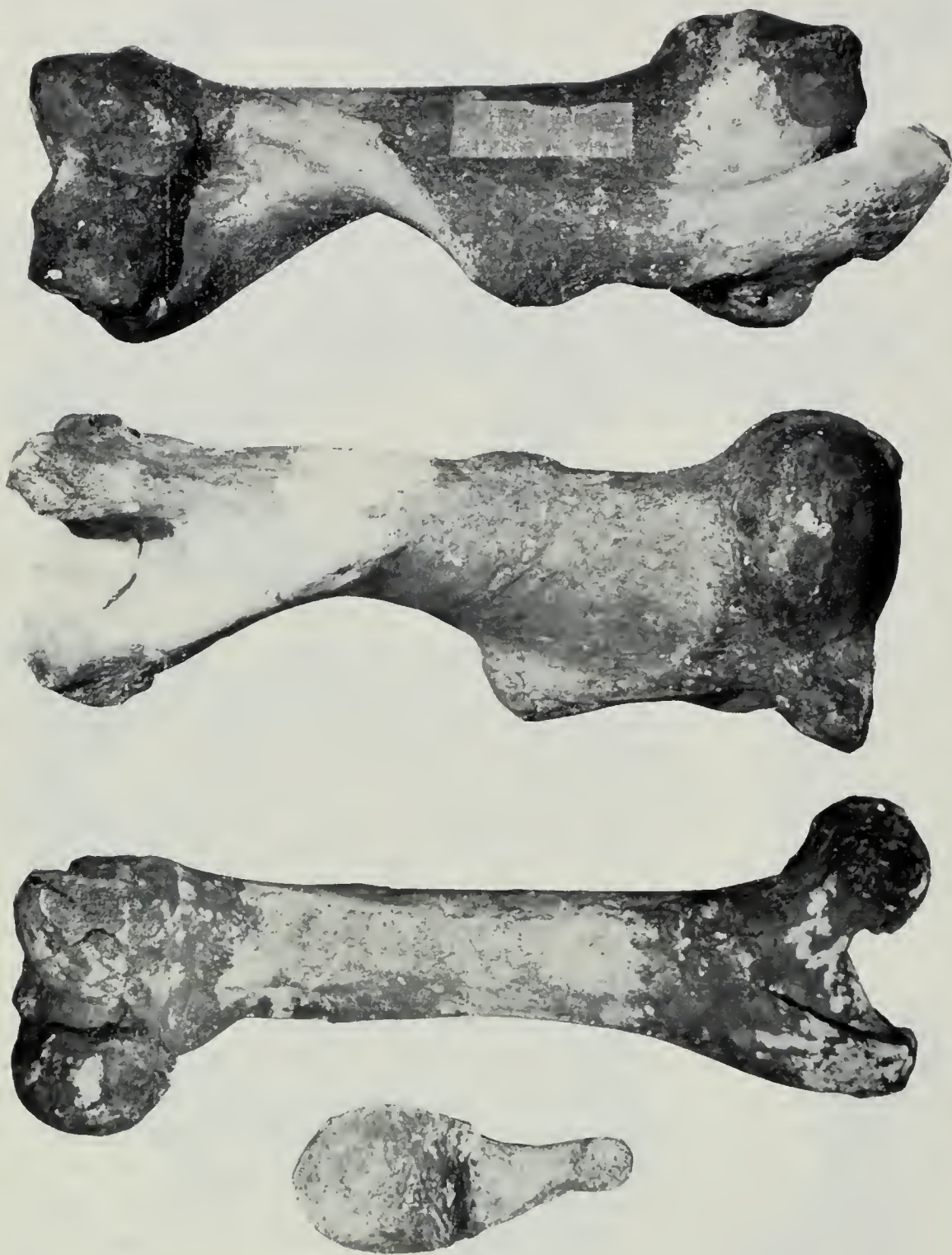



Fig. 5. — *Hippopotamus amphibius pentlandi* VON MEYER, grotta della Cannita (Villabate, Palermo): in alto omero in norma anteriore e posteriore; in basso femore in norma posteriore e cavità glenoidea della scapola.

Radio-ulna: dei tre esemplari conservati, uno è completo anche nel capitello dell'ulna; questo capitello, a parere degli scriventi, presenta, pur con un certo grado di variabilità, un carattere sufficientemente differenziativo rispetto a quello di altre specie insulari: questa parte dell'osso, che in *H. creutzburgi* è alta, slanciata e con diametro minimo antero-posteriore ridotto (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982), è, in questo caso bassa, tozza e con lo stesso diametro minimo antero-posteriore rilevante se paragonato, non solo allo stesso diametro nella specie cretese, ma anche a quello medio della popolazione della stessa grotta di Cannita (ACCORDI, 1955; p. 27).

Femore: i due femori presenti, di dimensioni quasi identiche, hanno un diametro medio trasverso della diafisi piccolo rispetto alle epifisi distale e prossimale, che invece sono di grandi dimensioni. Il collo della testa del femore è in entrambi gli esemplari molto basso (12 mm), nonostante ciò la massima lunghezza di quest'osso (fig. 5) può essere presa dai condili alla testa e questo carattere ribadisce il basso sviluppo in altezza del trocantere che si presenta, in tutti gli esemplari della grotta di Cannita studiati da ACCORDI (1955) e nei due presi in esame in questo lavoro, sempre più corto rispetto alla testa del femore. L'angolo fra la testa e il trocantere è maggiore di 90° e questo contribuisce a dare una maggiore espansione trasversale all'epifisi prossimale. Queste caratteristiche morfologiche del femore dell'ippopotamo siciliano sono sufficientemente riscontrabili in molti ippopotami anfibi viventi; al contrario per le stesse caratteristiche *H. creutzburgi* di Creta è lontano dall'ippopotamo della Sicilia e assimilabile (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982) a *H. antiquus* del continente europeo.

Tibia: Le due tibie presenti, relativamente di piccole dimensioni rispetto a quelle di *H. antiquus* e *H. amphibius*, non hanno delle strutture particolari atte a differenziare con sicurezza le varie entità tassonomiche; l'unico carattere che può mettersi in evidenza è la relativa larghezza delle epifisi distali e prossimali rispetto alla diafisi molto esile (fig. 6).

Calcagno: le due ossa, provenienti dalla grotta di Malatacca (Palermo), si presentano con leggere differenze: uno più esile, probabilmente di individuo femminile, e il secondo più robusto e di più grandi dimensioni. Entrambi però sono (fig. 6) tozzi, robusti, e con un largo solco nell'epifisi prossimale che scende nella parte posteriore fino a un terzo della lunghezza.

Metacarpale e metatarsale: il primo, più grande e tozzo, proviene dalla grotta di Malatacca, il secondo da quella di Cannita. Le due ossa

dal punto di vista dimensionale e morfologico non sono molto lontane dalle corrispondenti dell'ippopotamo anfibio attuale.

Fig. 6. — *Hippopotamus amphibius pentlandi* VON MEYER, grotta della Cannita (Villabate, Palermo): a sinistra tibia in norma anteriore; a destra *Hippopotamus amphibius pentlandi* VON MEYER, grotta di Malatacca (Palermo), calcagno e metatarsali.

Considerazioni sistematiche e filogenetiche su « H. pentlandi » von Meyer.

Per tutti gli studi precedenti riguardanti la posizione tassonomica dell'ippopotamo siciliano, si rimanda alla sinonimia esposta nel precedente capitolo e ai lavori di HOOIJER (1946) e ACCORDI (1955). A questo punto si ritiene utile puntualizzare quei pochi concetti che ci consentiranno di ridefinire questa posizione nell'ambito del genere *Hippopotamus* Linnaeus. La specie, com'è noto, fu istituita da VON MEYER (1832) con una diagnosi non molto precisa ma che tuttavia fu sufficiente per legare il suo nome a questa specie dedicata a PENTLAND, che per primo aveva preso in esame ossa fossili di ippopotamo provenienti dalla grotta Benfratelli di Palermo. L'unico dato fornito era quello della riduzione di taglia rispetto all'ippopotamo anfibio vivente; questo dato è costante e riconosciuto da tutti gli Autori successivi ed è proprio su questa variabilità dimensionale che si vuole mettere in evidenza quanto segue:

a) le grotte che contengono i depositi a *H. pentlandi*, associato qualche volta a *Elephas* (*Palaeoloxodon*) *mnaidriensis*, sono moltissime; fra queste si ricordano oltre alla Benfratelli, quelle di Contrada Costiera, Olivella, Billiemi, Ragusa, S. Ciro, S. Teodoro, Tindari, Maccagnone, Malatacca e Puntali;

b) in molte di queste grotte è possibile osservare che compare per primo l'ippopotamo; questo pachiderma convive per poco tempo con *E.* (*Palaeoloxodon*) *mnaidriensis* e scompare improvvisamente quando questa specie elefantina diventa più comune;

c) l'ippopotamo penetrato in Sicilia ha conservato quasi le dimensioni di *H. amphibius* del continente o le ha ridotte in misura minima e questo è testimoniato dai resti in molte delle grotte citate: Maccagnone, Puntali, Malatacca e Tindari;

d) molte altre grotte fra cui quella di S. Teodoro e Cannita contengono invece prevalentemente ossa di ippopotami di taglia ridotta.

Se si osserva più da vicino il materiale di tutte le grotte tuttavia è possibile rilevare che, anche tenendo conto della presenza in alcune di queste di forme a ippopotami di taglia medio-grande e in altre di taglia medio-piccola, non si raggiunge mai una separazione completa fra le dimensioni di queste popolazioni (fig. 7); senza poi voler considerare il fatto che in alcune grotte, fra cui quella di Cannita, sono presenti individui piccoli mescolati ad altri di medie dimensioni; si può anzi dire che nel diagramma di correlazione (fig. 7) fra la lunghezza alla testa degli omeri e i loro diametri distali trasversali è possibile notare una variabilità continua, una netta compenetrazione fra i due ipotetici areali e

una sufficientemente stretta fascia di correlazione con una linea allometrica sempre continua. Questo dimostra, in considerazione anche del fatto che in una stessa grotta si trovano mescolati individui di diverse dimensioni, che si tratta con ogni probabilità di un ippopotamo appartenente ad una stessa entità tassonomica. Questa specie, penetrata nell'isola con immigrazioni continue e successive, ha cominciato a subire una riduzione di taglia e questo processo di riduzione è stato più volte « disturbato » dai successivi popolamenti.

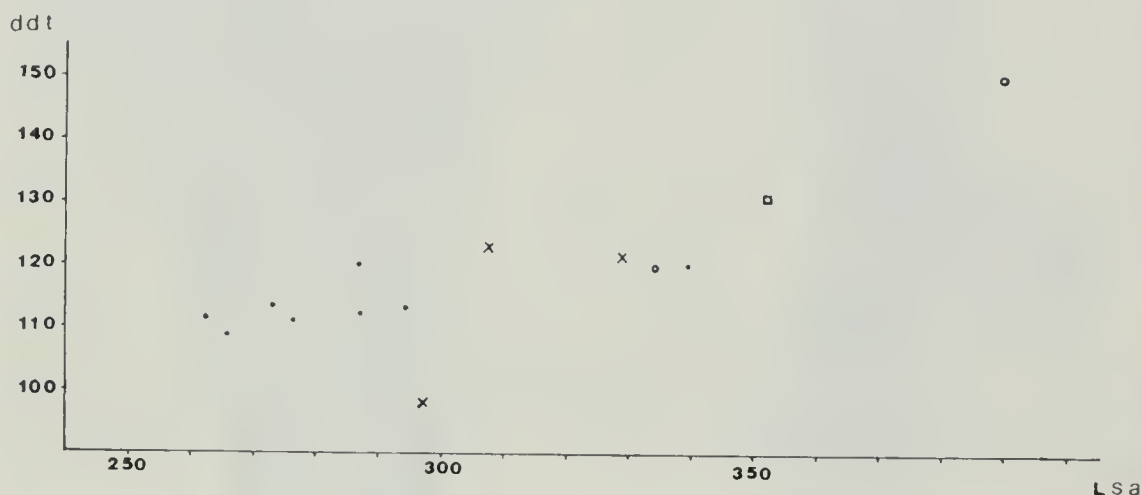



Fig. 7. — Diagramma di dispersione degli omeri secondo le lunghezze alla superficie di articolazione (Lsa) e il diametro distale trasversale (ddt). • = *H. amphibius pentlandi* da ACCORDI (1955); × = *H. amphibius pentlandi* grotta della Cannita; ○ = *H. amphibius* attuale; □ = *H. amphibius pentlandi grotta di Puntali* (Carini, Palermo).

E' appena qui il caso di ricordare che il processo di speciazione accompagnato da riduzione o da aumento di taglia è un fenomeno evolutivo che avviene in modo, in qualche caso, rapido o molto rapido (AZZAROLI, 1961, 1971; PETRONIO, 1970; THALER, 1973); le cause che determinano questo processo evolutivo sono molteplici ma fra esse la prima è da considerarsi l'endogamia; questa provoca l'affermazione di particolari mutazioni genetiche che, in una grande popolazione, portatrice di tutte le possibili configurazioni genetiche, non avrebbero alcuna probabilità statistica di affermazione. Queste mutazioni arrivano al fenotipo e si affermano per una serie di motivi fra cui l'alterazione della pressione selettiva nella popolazione, una certa monotonia alimentare, cause climatiche, rapporti intraspecifici, etc. E' evidente perciò, essendo l'endogamia la prima spinta verso il nuovo processo di speciazione, che migrazioni successive alterano o comunque rallentano questo stesso processo evolutivo.

D'altra parte (Caloi, Palombo & Petronio, 1980; Cuscani Politi, 1980) la variabilità intraspecifica della specie attuale di ippopotamo, variabilità complicata anche da un accentuato dimorfismo sessuale, è così ampia da poter giustificare un allargamento verso misure leggermente o mediamente più ridotte. Gli scriventi hanno potuto osservare e misurare un omero, (probabilmente appartenente ad una femmina) facente parte delle collezioni dello stesso Museo Civico di Milano, le cui dimensioni (lunghezza alla testa: 335; diametro prossimale trasversale: 139; diametro distale trasversale: 49) sono addirittura inferiori a quelle accettate normalmente (Accordi, 1955) per la specie *H. pentlandi*. Non bastando queste considerazioni dimensionali, del resto bisogna rilevare che le differenze morfologiche riscontrate da Accordi (1955) non sono sufficienti a nostro parere a giustificare la separazione specifica della forma siciliana da *H. amphibius*; nel precedente capitolo infatti, dedicato alla descrizione dei resti, sono state messe in evidenza le molteplici analogie fra la forma continentale vivente e la « specie » siciliana. Al contrario differenze morfologiche di valore tale da poter essere attribuibili a specie diverse sono state evidenziate fra gli ippopotami siciliani e *H. antiquus* del Pleistocene inferiore del continente; queste differenze sono, a parere degli scriventi, della stessa entità fra quelle osservabili tra *H. amphibius* attuale e pleistocenico e la specie comparsa in Italia nel Villafranchiano superiore (fauna del Tasso, Azzaroli, 1977a; Blandamura & Azzaroli, 1977; Caloi, Palombo & Petronio, 1980). *H. creutzburgi* del Pleistocene medio di Creta è del resto simile (Capasso, Kotsakis & Petronio, 1982) a *H. antiquus* e differisce notevolmente da *H. amphibius* e dalla forma siciliana.

Il problema della discendenza di *H. amphibius pentlandi* da *H. amphibius*, già ipotizzata da Vaufrey (1929), non viene apertamente affrontato da Coryndon (1977) che, tuttavia, in uno schema filogenetico sugli ippopotamidi pensa giustamente a una discendenza di *H. creutzburgi* e di *Hippopotamus melitensis* Major da *H. antiquus* continentale e lascia integra la linea del gruppo *amphibius*; considerare *H. pentlandi* una semplice sottospecie di *H. amphibius*, legando le due forme filogeneticamente, ci obbliga a ipotizzare il momento o i momenti successivi più probabili di una migrazione in Sicilia di *H. amphibius* pleistocenico.

Considerazioni paleogeografiche.

Si premette, come si è scritto nella tavola sinonimica, che gli scriventi considerano dubbia la presenza di *H. amphibius* in Sicilia (Accordi, 1955; Caloi, 1973) e attribuiscono gli scarsi resti classificati come tali ad *H. amphibius pentlandi* e, ancora, considerano non valida l'ipotesi di

CORYNDON (1977), ipotesi che andrebbe comunque verificata più direttamente, che prevede una discendenza di *H. melitensis* da *H. antiquus*. Si ricorda infine che si ritengono giuste le ipotesi di BLANDAMURA & AZZAROLI (1977) e CALOI, PALOMBO & PETRONIO (1980) e di tutti gli Autori che nel passato hanno considerato *H. antiquus* DESMAREST come specie diversa da *H. amphibius* LINNAEUS. Da queste premesse, quale che sia la loro validità, derivano comunque i problemi della comparsa, migrazione e scomparsa delle specie continentali e di quelle insulari. *H. antiquus*, com'è noto (AZZAROLI, 1977a), è presente in Italia dal Villafranchiano superiore (Fauna del Tasso), ma è presente ancora nel Cromeriano, mentre è incerto qualsiasi dato sulla sua definitiva scomparsa. *H. amphibius* del Pleistocene europeo (si prescinde dal ceppo di *H. amphibius* del Pliocene dell'Africa), se si considera valida la posizione stratigrafica di un esemplare ritrovato nelle ghiaie galeriane di Tor di Quinto (Roma), è presente dal Pleistocene medio basale al Pleistocene superiore.

Dall'esame del complesso delle faune pleistoceniche siciliane (AZZAROLI, 1971, 1977b; THALER, 1973; CORYNDON, 1977; KOTSAKIS, 1979), dalla presenza nella grotta di Tindari (Messina) e di Puntali (Carini, Palermo) di *Megaceros messinae* POHLIG, specie probabilmente derivata dal gruppo « *verticornis* » e dalla segnalazione nei sedimenti marini di Palermo di *E.* (*Palaeoloxodon*) *antiquus*, si potrebbe dedurre un sicuro collegamento fra la Sicilia e la Calabria nel Cromeriano o nel periodo immediatamente successivo: questo collegamento ha consentito anche l'immigrazione dell'ippopotamo anfibio e di *H. antiquus* (se è corretta l'ipotesi filogenetica di CORYNDON (1977) che prevede la discendenza di *H. melitensis* da questa specie).

Richiamandosi a quanto scrive KOTSAKIS (1979) si potrebbe dare una successione delle associazioni faunistiche quaternarie siciliane nel modo seguente:

— 1° stadio di Monte Pellegrino: fauna a *Pellegrinia panormensis*, dal Pliocene inferiore al Cromeriano;

— 2° stadio di Puntali e di Capo Tindari comprendente tre fasi, una prima con *Megaceros messinae* e *H. amphibius pentlandi* caratterizzato da variabilità verso taglie ridotte ancora poco accentuata; a questa fase dovrebbe associarsi *E.* (*Palaeoloxodon*) *antiquus* di via Libertà a Palermo e potrebbe essere collocata stratigraficamente fra il post-cromeriano e il Pariolino (il limite superiore non può essere attualmente sicuro); una seconda fase è caratterizzata da abbondanti resti di *E.* (*Palaeoloxodon*) *mnaidriensis* e *H. amphibius pentlandi* con variabilità più accentuata verso taglie ridotte (potrebbe essere il caso della grotta di Cannita); il limite inferiore di questa seconda fase è incerto e potrebbe essere il Pariolino mentre il limite superiore (KOTSAKIS, 1979) dovrebbe essere il

Rianino o il Maspiniano; in una terza ed ultima fase di questo stadio scompare l'ippopotamo e sopravvive ancora *E.* (*Palaeoloxodon*) *mnaidriensis* associato a *Cervus elaphus siciliae* POHLIG, *Canis lupus* LINNAEUS, *Sus scropha* LINNAEUS, *Crocuta crocuta spelaea* (GOLDFUSS), *Bos primigenius* BOJANUS, *Bison priscus* (BOJANUS), *Panthera leo spelaea* (GOLDFUSS) e *Ursus arctos* LINNAEUS; quest'ultima fase potrebbe andare dal Maspiniano all'inizio del Pontino;

— 3° stadio di Spinagallo: fauna a *E.* (*Palaeoloxodon*) *falconeri*; Pontino « medio »;

— 4° stadio di Castello: fauna a *Equus hydruntinus*; Pontino « finale ».

Il collegamento che ha consentito la migrazione di *H. amphibius* e *H. antiquus* dalla Calabria verso l'arcipelago siculo-maltese, a giudicare dall'estrema variabilità riscontrata nelle faune a ippopotami nell'ambito degli stessi giacimenti, è stato un collegamento che si è interrotto e ripreso più volte a seconda delle varie oscillazioni del livello marino.

Dopo questa serie di collegamenti del Pleistocene medio, osservando le caratteristiche delle faune endemiche siciliane ritrovate nei giacimenti degli stadi successivi al secondo, dovrebbe esserci stato un successivo collegamento durante il Rianino. Vi sono infine le tracce di un terzo collegamento fra la Sicilia e il continente avvenuto durante il Würmiano.

Elenco del materiale.

Cranio: n. 1, pressoché completo spezzato all'altezza di M^2, la serie dentaria sinistra manca dell'M^3 e la serie dentaria destra è danneggiata all'altezza di P^4, mancante, ed M^1 e M^2 sono sciolti;

n. 2, frammento craniale consistente in un'arcata dentaria destra mancante di P^2 e la sinistra che conserva la serie dei molari fra cui M^1 danneggiato; ben conservate le ossa palatine;

n. 3, frammento craniale di individuo giovanile con P^4, M^1 e M^2 frammentari, si conserva solo l'emipalato destro.

Mandibola: 2 emimandibole staccate appartenenti allo stesso individuo.

Vertebre: manca l'epistrofeo, la III e la IV cervicale; per il resto il numero delle vertebre è tale per cui è possibile ricostruire un individuo.

Scapola: si hanno tre frammenti appartenenti ad uno stesso individuo.

Omero: si hanno tre omeri interi di individui diversi.

Radio-ulna: tre radii di cui due sinistri e uno destro.

Bacino: consiste di due individui di cui uno è costituito dall'ala e parte dell'acetabolo.

Femore: si conservano due femori, uno destro e uno sinistro.

Tibia: due tibie, una destra e una sinistra.

Calcagno: due individui, uno destro e uno sinistro.

Astragalo: tre astragali.

Semilunare: due esemplari.

Metacarpali: III e IV metacarpale.

Metatarsali: III o IV metatarso.

Dentatura superiore: 1 M^2.

Dentatura inferiore: 3 M_3, 1 M_2 e 1 P_3.

Tabella misure.

Mandibole: lunghezza alveolare, sinistra: 205; lunghezza gonion-M_3, sinistra: 172, destra 168; lunghezza gonion ventrale-condilo, sinistra e destra: 193; altezza ramo a P_2, sinistra: 101; altezza ramo a P_4, sinistra: 95, destra 115; altezza ramo a M_2, sinistra: 95, destra 94.

Dentatura superiore cranio n. 2: P^2 — P^4 75; M^1 — M^3 110.

Dentatura inferiore mandibola sinistra: P_2 — P_4 90; M_1 — M_3 123,5; P_3 (28,2 × 22); P_4 (28 × 22); M_1 (34 × 26,5); M_2 (43,5 × 29); M_3 (49,5 × 30); mandibola destra: M_1 — M_3 130; M_2 (44,5 × 30); M_3 (48,5 × 29).

Omero - Lmax n. 1: 341; n. 3: 360. Lsa n. 1: 298; n. 2: 330; n. 3: 309. Dpap n. 1: 140; n. 2: 131; n. 3: 144. Dpt n. 1: 113; n. 2: 150; n. 3: 130. Lamt n. 1: 44; n. 2: 60; n. 3: 56,3. Ddap n. 1: 97; n. 2: 103; n. 3: 115. Ddt n. 1: 98; n. 2: 129; n. 3: 123.

Radio: Lmax n. 1: 226; n. 2: 220; n. 3: 233. Dpt n. 1: 80,5; n. 2: 91,5; n. 3: 93. Dmt n. 1: 42; n. 2: 53; n. 3: 54. Ddap n. 1: 57,5; n. 2: 62; n. 3: 69,5.

Femore - L al trocantere n. 1: 39,5; n. 2: 416. L testa n. 1: 398; n. 2: 415. Dpt n. 1: 136,2; n. 2: 140. Dpap n. 1: 66,5; n. 2: 63,4. Dmap n. 1: 46; n. 2: 49; Dmt n. 1: 56; n. 2: 54,6. Ddap n. 1: 149; n. 2: 153. Ddt n. 1: 117; n. 2: 119.

Tibia - Lmax 297; Dpap 124; Dpt 122; Dmap 62; Dmt 50,5; Ddat 58,9; Ddt 84,9.

Metatarsale III (Malatacca, Palermo) - Lmax 111; Dpt 44,5; Ddt 40.

Calcagno (Malatacca, Palermo) - Lmax n. 1: 174; n. 2: 185; Lamax n. 1: 68; n. 2: 78. Laart. n. 1: 35,2; n. 2: 39.

Misure in mm. La prima misura relativa ai denti fra le parentesi, si riferisce alla lunghezza, la seconda alla larghezza. Lmax = lunghezza massima; Lsa = lunghezza dalla superficie articolare; dpap = diametro prossimale-antero-posteriore; dpt = diametro prossimale trasversale; dmap = diametro medio antero-posteriore; dmt = diametro medio trasversale; lamt = larghezza media trasversale; ddap = diametro distale antero-posteriore; ddt = diametro distale trasversale; lamax = larghezza massima; laart = larghezza superficie articolare.

Ringraziamenti. - Si ringraziano P. Arduini e G. Pinna per il cortese aiuto prestatoci per le ricerche sui reperti fossili del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ACCORDI B., 1955 - Hippopotamus pentlandi Von Meyer del Pleistocene della Sicilia - *Palaeont. Ital.*, Pisa, 50, pp. 1-50.

ACCORDI B., 1981 - Le faune insulari nane e giganti durante il Quaternario medio-superiore - *Contr. Centro Linceo Interdisc. Sci. Mat. Appl.*, Roma, 57, pp. 45-70.

ADAMS A. L., 1866 - On Bones of Fossil Chelonians from the Ossiferous Caves and Fissures of Malta - *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 22, pp. 594-595.

ADAMS A. L., 1877 - On Gigantic Land-Tortoises and a small Freshwater Species from the Ossiferous Caverns of Malta, together with a List of their Fossil Fauna; and a Note on Chelonian Remains from hte Rock-cavites of Gibraltar - *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 33, pp. 177-191.

AMBROSETTI P., AZZAROLI A., BONADONNA F. P. & FOLLIERI M., 1972 - A scheme of Pleistocene chronology for the tyrrhenian side of central Italy - *Boll. Soc. Geol. It.*, Roma, 91, pp. 169-184.

AZZAROLI A., 1971 - Il significato delle faune insulari quaternarie - *Le Scienze*, Milano, 30, pp. 84-93.

AZZAROLI A., 1977a - The Villafranchian stage in Italy and the Plio-Pleistocene boundary - *Giorn. Geol.*, Bologna, 2, vol. 41, pp. 61-79.

AZZAROLI A., 1977b - Considerazioni sui mammiferi fossili delle isole mediterranee - *Boll. Zool.*, Padova, 44, pp. 201-211.

BLAINVILLE M. M. D. DE, 1847 - Osteographie. *22 Hippopotamus* et *Sus* - Paris, 248 pp.

BLANDAMURA F. & AZZAROLI A., 1977 - L'« Ippopotamo Maggiore » di Filippo Nesti - *Mem. Accad. Naz. Lincei*, Roma, 8, vol. 14 (5), pp. 169-187.

BOEKSCHOTEN G. J. & SONDAAR P. Y., 1966 - The Pleistocene of the Katharo basin (Crete) and its Hippopotamus - *Bijdr. Dierk.*, Amsterdam, 36, pp. 17-44.

BORTOLOTTI C., 1904 - Denti di proboscidati, di rinoceronte e di ippopotamo dell'antica collezioni Canali di Perugia - *Riv. It. Paleont.*, Perugia, 10 (3), pp. 83-93.

CALOI L., 1973 - Resti di cervo e di ippopotamo quaternari nella grotta di Capo Tindari - *Boll. Serv. Geol. It.*, Roma, 93, pp. 227-245, Roma.

CALOI L., PALOMBO M. R. & PETRONIO C., 1980 - Resti cranici di *Hippopotamus antiquus* (*H. Major*) e *Hippopotamus amphibius* conservati nel Museo di Paleontologia dell'Università di Roma - *Geol. Romana*, Roma, 20, pp. 91-119.

CAPASSO L., KOTSAKIS T. & PETRONIO C., in stampa - Nuovi resti e osservazioni filogenetiche su *Hippopotamus creutzburgi* Boekschoten e Sondaar (*Hippopotamidae, Mammalia*) del Pleistocene di Creta (Grecia) - *Geol. romana*, 22.

CAPELLINI G., 1879 - Breccia ossifera della caverna di S. Teresa nel lato orientale del Golfo di Spezia - *Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna*, Bologna, Ser. III, 10, 26 pp.

CIOFALO S. & BATTAGLIA A., 1888 - Sull'*Hippopotamus pentlandi* delle Contrade d'Imera - *Tipogr. Fratelli Amore*, Termini Imerese, 27 pp.

CORYNDON S. G., 1977 - The taxonomy and a nomenclature of the Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) and a description of two new fossil species I-II - *Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch.*, B, Amsterdam, 80, pp. 61-88.

CREUTZBURG N., 1958 - Probleme des Gebirgbanes und der Morphogenese aut der Iusel Kreta - *Freiburger Univ.*, Freiburg i. B., N. F., 26.

CUSCANI POLITI P., 1980 - Qualche considerazione sulla valutazione sistematica dell'ippopotamo fossile maggiore (*Hippopotamus amphibius major* Cuvier) - *Atti Accad. Fisiocritici Siena*, Siena, 14, vol. 12, pp. 1-10.

DE GREGORIO A., 1924 - Mammiferi quaternari di Sicilia; Parte I, Sull'Hippopotamus pentlandi Falc. - *Ann. Geol. Paleont.*, Palermo, 38, 13 pp.

FABIANI R., 1928 - Cenni sulle raccolte di Mammiferi quaternari del Museo Geologico dell'Università di Palermo e sui risultati di nuovi assaggi esplorativi - *Boll. Assoc. Mineraria Siciliana*, Palermo, 4, pp. 25-34.

FABIANI R., 1934 - Notizie prelim. sui risultati di uno scavo paleontologico nella grotta della Cannita (Palermo) - *Com. Sed. 5 marzo 1934, in: Boll. Soc. Sc. Nat. ed Econ. di Palermo*, N.S., 16, pp. 3-7.

FALCONER H., 1868 - On the fossil remains of *Elephas melitensis*, an extinct pigmy species of Elephant; and of other Mammalia etc. from the ossiferous caves of Malta.

FAURE M., 1981 - Répartition des Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) en Europe occidentale. Implications stratigraphique et paléoécologiques - *Géobios*, Lyon, 14, pp. 191-200.

HOOIJER D. A., 1946 - Notes on some Pontian mammals from Sicily, figured by Seguenza - *Arch. Néerl. Zool.*, Leiden, 7, pp. 301-333.

KOTSAKIS T., 1979 - Sulle mammalofaune quaternarie siciliane - *Boll. Serv. Geol. It.*, Roma, 99, pp. 263-276.

KOTSAKIS T., PETRONIO C. & SIRNA G., 1979 - The Quaternary vertebrates of the Aegean Islandis: Palaeogeographical implications - *Ann. Géol. Pays Hell.*, Athinae, 30, pp. 31-64.

LEONARDI P., 1948 - L'ippopotamo del Valdarno. *Palaeontogr. Ital.*, Pisa, 43, pp. 17-43.

LEONARDI P., 1954 - Les mammifères nains du Pléistocène mediterranées - *Ann. Paléont.*, Paris, 40, pp. 189-201.

LYDEKKER R., 1885 - Catalogue of the fossil mammalia in the British Museum. Part. II. Containing the Order Ungulata, suborder Artiodactyla - London, 32, 324 pp.

MARINOS G. & SYMEONIDIS N., 1976 - Island populations of dwarf mammals on the Aegean Archipelago during Quaternary - *Ann. Géol. Pays Hell.*, Athina, 28, pp. 352-367 (in greco, riassunto in inglese).

MELENTIS I. K., 1965 - Ueber *Hippopotamus antiquus* Desmarest aus des Mittelpleistozän des Beckeus von Megalopolis in Peloponnes (Griechenland) - *Ann. Géol. Pays Hellèn.*, Athinae, 16, pp. 403-435.

RAKOVEC I., 1954 - Podovni Koni Iz Pivske Kotline (Hippopotamus from the Postojna Basin) - *Slov. Akad. Znanosti in Umetnosti*, cl. IV, Razprave, Ljubljana, 2, pp. 299-317.

SEGUENZA L., 1900 - L'*Hippopotamus pentlandi* Falconer di Taormina - *Atti Rend. Accad. Sci. Lett. Art. Zelanti*, Acireale, n.s., vol. 10, pp. 1-8.

THALER L., 1973 - Nanisme e gigantisme insulaires - *La Recherche*, Paris, 37, 4, pp. 741-750.

THENIUS E., 1954 - Ueber die Alterseinstufung der Arsenalterrasse von Wien; I: H. pentlandi und seine Verwertbarkeit für die Stratifizierung der Arsenalschotter - *Mitt. Geol. Gesell.*, Wien, 45, pp. 135-146.

VAUFREY R., 1929 - Les Eléphants nains des iles Méditerranéennes - *Arch. Inst. Pal. Humaine, Mém. 6*, Paris, 216 pp.

VON MEYER H., 1832 - Palaeologica zur Geschichte der Erde und ihrer Geschöpfe, Frankfurt, 11, 560 pp.

VON MEYER H., 1843 - (Communication...) - *N. Jahrb. Min.*, pp. 579-590.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (3-4): 249-256, 15-XII-1983

PIERPAOLO VIENNA (*)

PAROMALINI NUOVI DELL'ESTREMO ORIENTE

(*Coleoptera Histeridae*)

Riassunto. — Vengono descritte quattro nuove specie orientali di Paromalini. *Platylomalus varionotus* n. sp., *P. instabilis* n. sp., e *P. therondi* n. sp. sono da inserire nel « gruppo » *cincticauda* (Coom.) - *oceanitis* (Mars.). In particolare va segnalata la presenza di caratteri rari in questo genere, quali la variabilità della stria marginale del pronoto in *varionotus* e la presenza di una stria marginale, ugualmente variabile, nella regione anteriore del lobo prosternale in *instabilis*. La quarta specie, *Paromalus insularis* n. sp., appartiene al gruppo *flavicornis* (Herbst) - *parallelepipedus* (Herbst) - *babaulti* (Coom.).

Abstract. — *New* Paromalini *from Far East* (Coleoptera Histeridae).

Four new species of Paromalini from Far East are described. *Platylomalus varionotus* n. sp., from India, is allied to *cincticauda* (Coom.), from which can be distinguished through the unsculptured pigidium of the ♂ and the variable marginal stria of the pronotum (this character is very unusual within the genus *Platylomalus*). *Platylomalus instabilis* n. sp. and *P. therondi* n. sp., from Philippine Islands, are allied to *oceanitis* (Mars.). The first one has, like *oceanitis*, a marginal stria on the prosternal lobe. The differential characters of these species are mainly in the sculpture of the pigidium of the ♀. *Paromalus insularis* n. sp., from Moluccan Islands, is allied to *flavicornis* (Herbst), *parallelepipedus* (Herbst) and *babaulti* (Coom.), from which can be distinguished through the smaller size, the different direction of the transversal stria of mesosternum and the different shape of meso- and meta-tibiae.

Tra gli *Histeridae* esotici conservati nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, ho rinvenuto 14 ex. appartenenti a 4 specie nuove che vengono qui descritte. Ringrazio il Prof. Conci ed il Dr. Leonardi per avermi offerto in studio il suddetto materiale ed il Sig. Thérond per aver controllato gli esemplari in questione.

(*) Collaboratore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.
Indirizzo dell'A.: Via J. Diedo 6/A, 30126 Venezia-Lido.

Platylomalus varionotus sp. nov.

Bruno scuro, poco depresso, allungato ovale, avente quasi facies di *Paromalus*.

Fronte moderatamente convessa, cosparsa su tutta la superficie di punti fini modestamente marcati, più piccoli e fitti verso la parte anteriore; stria marginale davanti subarrotondata, spesso brevemente interrotta nella parte mediana.

Pronoto con punteggiatura piuttosto marcata e fitta, abbastanza uniforme su tutta la superficie ad eccezione della regione discale in cui diviene evanescente; la distanza tra i punti, molti dei quali si presentano lievemente allungati, è di 1,5-3 diametri. E' presente un grosso punto antescutellare. Stria marginale intera o brevemente interrotta davanti. Elitre punteggiate ovunque; la punteggiatura è molto marcata e non regolarmente distribuita nella regione discale ed è costituita di punti piuttosto ravvicinati (l'interdistanza è di 1-2,5 diametri) e diviene più sottile in prossimità della regione iuxtascutellare e della coaptazione suturale, rilevata nella metà distale; i punti si rimpiccioliscono molto e si infittiscono anche in prossimità dei margini laterali. Nella regione basale è presente una lunga impressione longilinea giungente quasi fino a metà lunghezza, corrispondente ad una stria elitrale (3^{a}?), profondamente punteggiata in maniera fitta e confusa. Stria marginale arrestantesi alquanto prima dell'angolo suturale; stria epipleurale interrotta a metà.

Propigidio punteggiato fittamente in modo alquanto omogeneo su tutta la superficie con una punteggiatura più fitta di quella del pronoto. Pigidio nel ♂ punteggiato in modo omogeneo, vale a dire finissimamente e molto fittamente su tutta la superficie; nella ♀ si nota una scultura non molto profonda, nel terzo distale, che forma, nell'unico ex. esaminato, una figura subovalare trasversa a contorni irregolari con poche anastomosi pure irregolari all'interno.

Prosterno con lobo anteriore marginato solamente ai lati, punteggiato ovunque molto fittamente e sottilmente. Carena prosternale con strie subparallele. Mesosterno liscio con smarginatura anteriore poco pronunciata; stria marginale regolarmente interrotta davanti, con angoli ottusi nettamente marcati; stria trasversale arcuata, nella sua parte mediana leggermente subrettilinea, decorrente appena più vicino alla sutura meso-metasternale che alla parte anteriore del segmento, mediocremente marcata, non giungente ai lati fino alla stria marginale. Sutura meso-metasternale appena appena visibile. Metasterno sparsamente punteggiato verso i lati, con strie laterali sinuose giungenti fino a 3/4 della lunghezza del segmento; regioni postmetacoxali punteggiate marcatamente

ma radamente. I° urosterno apparente punteggiato radamente e piuttosto superficialmente nel disco, più marcatamente verso i lati.

Tibie anteriori con 4 denti al margine esterno; tibie mediane munite di 4 spinule; tibie posteriori con 2 spinule apicali. Lunghezza (capo e pigidio esclusi): mm 1,9.

India, Kistna Dt., Avanigadda, VIII/1952, leg. Rimondi: 1 ex. ♂ (*Holotypus*) ed 1 ex. ♀ (*Allotypus*) molto danneggiato; un terzo ex. (*Paratypus* ♂) è stato raccolto dal Rimondi nella stessa località in data IV/1953. Tutti gli ex. si trovano in coll. Mus. Civ. St. Nat. di Milano.

Derivatio nominis: la denominazione è dovuta alla variabilità della stria marginale del pronoto, caso raro nell'intero genere *Platylomalus*, molte delle cui specie si determinano proprio sulla base della continuità o dell'interruzione di tale stria.

Discussione: la specie viene a collocarsi vicino alla *cincticauda* (Coom.) da cui differisce principalmente per il pigidio non scolpito nel ♂ e diverso in estensione e struttura nella ♀, nonché per la frequente interruzione della stria marginale del pronoto.

Platylomalus instabilis sp. nov.

Bruno, moderatamente depresso, a lati quasi paralleli, lievissimamente allargato poco oltre la metà.

Fronte molto leggermente convessa, punteggiata ovunque in modo piuttosto eterogeneo: infatti i punti sono molto fitti e piccolissimi nella regione anteriore, più radi e di maggior diametro verso il disco ed il vertice; stria marginale intera, solo di tanto in tanto brevissimamente interrotta davanti, appena subarrotondata agli angoli anteriori. Pure finissimamente punteggiate sono le mandibole.

Pronoto punteggiato su tutta la superficie in modo variabile: si passa infatti da una punteggiatura superficiale e rada, appena visibile nella zona discale, ad una punteggiatura leggermente più fitta e più marcata verso i lati e le estremità, dove la distanza tra i punti, specialmente nei pressi degli angoli anteriori, è pari a 2-3 diametri degli stessi; è presente pure un ben visibile punto antescutellare. Stria marginale interrotta davanti.

Elitre punteggiate ovunque in modo sensibilmente diverso: nelle regioni iuxtascutellare e basale i punti sono poco marcati e si vanno via via approfondendo verso i lati e, ancor di più, verso l'addietro, dove spesso si allungano un po'; i punti più grossi e marcati si osservano però in una impressione longitudinale scambiabile per una breve stria

dorsale (la 3ª?). La stria marginale giunge fino a metà larghezza del bordo distale; stria epipleurale giungente fino a metà. Coaptazione suturale lievissimamente rilevata posteriormente.

Propigidio con punteggiatura fine, meno marcata e più fitta di quella della regione posteriore delle elitre: essa si va lievemente affievolendo verso l'apice ed i lati del segmento.

Pigidio nei ♂♂ munito solo di una punteggiatura sottilissima e leggera; nelle ♀♀ si nota, inoltre, nella metà apicale, una reticolatura irregolare mediamente marcata composta da linee sinuose più o meno lunghe e più o meno ravvicinate tra di loro.

Lobo prosternale provvisto nella parte anteriore di una stria marginale intera e profondamente marcata, che talvolta si presenta irregolarmente interrotta o addirittura nulla; molto più regolare è invece il suo decorso laterale. Punteggiatura sottilissima e rada, omogenea in tutta la superficie. Carena prosternale con una punteggiatura molto più rada e appena meno leggera; strie prosternali non riunite anteriormente, lievemente sinuose e ravvicinate maggiormente un po' prima della metà. Mesosterno liscio con smarginatura anteriore poco pronunciata e con strie marginali bruscamente angolate anteriormente, regolarmente interrotte poco prima della suddetta smarginatura anteriore; stria trasversale piuttosto regolarmente arcuata, la cui sommità è equidistante dalle estremità anteriore e posteriore, marcata piuttosto leggermente, ma sempre presente e costante nella sua forma ed estensione; tale stria si arresta ai lati alquanto prima delle strie marginali. Metasterno con strie laterali sinuose, lunghe, non giungenti tuttavia fino al margine posteriore del metasterno stesso; questo presenta punteggiatura alquanto marcata, moderatamente larga nelle regioni postmesocoxali.

Una punteggiatura si nota anche sul 1º urosterno apparente.

Tibie anteriori con 4 denti al margine esterno; tibie mediane munite di 4 spinule; tibie posteriori con 2 spinule apicali. Lunghezza (capo e pigidio esclusi): mm 2,1-2,2.

Filippine, Mt. Makiling, Laguna, 30.VII.1930, leg. F. C. Hadden. *Holotypus* ♂ e *Allotypus* in coll. Mus. Civ. St. Nat. Milano, 1 ex. ♂ ed 1 ex. ♀ (*Paratypi*) in coll. mea.

Derivatio nominis: la denominazione è dovuta alla variabilità della stria marginale del lobo prosternale.

Discussione: specie estremamente vicina ad *oceanitis* (Mars.), con la quale condivide la presenza di una stria marginale nella regione anteriore del lobo prosternale (carattere molto raro in tutto il genere *Platylomalus*), stria che, oltretutto, e proprio come in *oceanitis*, presenta una certa va-

riabilità. Differisce però da questa specie per le strie prosternali meno sinuose, per la stria trasversale mesosternale meno regolarmente arcuata e, soprattutto, per la diversa scultura del pigidio delle ♀♀, meno « intricata » di quello della specie vicina.

Platylomalus therondi sp. nov.

Bruno, depresso, moderatamente allungato, subparallelo, con la massima dilatazione subito dietro agli omeri.

Fronte subconvessa, punteggiata ovunque in maniera irregolare: davanti i punti sono fitti e sottilissimi; procedendo verso il vertice si ingrandiscono e contemporaneamente si distanziano maggiormente tra loro. Stria marginale non molto impressa, non arrotondata davanti, talvolta interrotta.

Pronoto appena visibilmente punteggiato sul disco in maniera molto superficiale; la punteggiatura si infittisce verso i lati e gli angoli anteriori, dove tuttavia rimane sempre piuttosto leggera. A fatica si scorge un leggerissimo punto prescutellare. Stria marginale largamente interrotta davanti.

Elitre munite di una punteggiatura interessante tutta la superficie ad eccezione delle epipleure e delle regioni iuxtascutellare ed immediatamente vicina alla coaptazione suturale che, posteriormente, è lievemente rilevata; la suddetta punteggiatura, dapprima leggera, ma sempre più visibile di quella del pronoto, va abbastanza regolarmente ingrossandosi ed infittendosi verso l'apice dove è costituita da punti moderatamente marcati. Nella regione basale si nota una leggera traccia di una striola breve, presumibilmente la 3ª dorsale; stria marginale giungente fino all'angolo suturale, ma non risalente lungo la coaptazione; stria epipleurale giungente fino a metà.

Propigidio con punteggiatura estesa omogeneamente su tutta la superficie, costituita da punti sottili meno grandi e marcati di quelli del pronoto.

Pigidio punteggiato fittamente su tutta la superficie: i punti sono molto più fitti e sottili di quelli del propigidio; nelle ♀♀ si nota un solco quasi parallelo al margine apicale e laterale, rammentante quello presente in *P. cincticauda* (Coom.), delimitante anche superiormente un reticolato irregolare interessante la maggior parte della superficie del pigidio, composto di brevi linee decorrenti in maniera fortemente irregolare, di diversa lunghezza, disposte in modo del tutto casuale.

Lobo prosternale allungato, uniformemente punteggiato su tutta la superficie, con stria marginale presente solamente lungo i lati; carena

prosternale molto radamente punteggiata, con strie moderatamente sinuose, presentanti il massimo ravvicinamento poco prima della metà, davanti non congiunte. Mesosterno liscio con smarginatura anteriore poco pronunciata; stria marginale regolarmente interrotta davanti, con angoli anteriori subretti. Stria trasversale ad arco irregolare, dato che la parte centrale è subdiritta e decorrente in modo pressoché equidistante dai margini anteriore e posteriore; posteriormente e ai lati tale stria si arresta molto prima della stria marginale. Metasterno con strie laterali decorrenti subdiritte per quasi tutta la loro lunghezza; queste poi bruscamente divengono sinuose; complessivamente sono brevi, appena oltrepassanti la metà. Regione discale punteggiata in modo superficiale e molto molto radamente; regioni postmesocoxali con punteggiatura marcata e moderatamente fitta. 1° urosterno apparente punteggiato radamente su tutta la superficie, un po' più fittamente verso i lati.

Tibie anteriori con 4 denti al margine esterno; tibie mediane con 4 spinule; tibie posteriori con 2 spinule apicali. Lunghezza (capo e pigidio esclusi): mm 1,8-2,1.

Filippine, Mt. Makiling, Laguna, 14.IV.1931, leg. F. C. Hadden. *Holotypus* ♂ e *Allotypus* in coll. Mus. Civ. St. nat. Milano, 1 ex. ♂ ed 1 ex. ♀ (*Paratypi*) in coll. mea.

Derivatio nominis: sono ben felice di poter dedicare questa specie all'illustre isteridologo ed amico Jean Thérond.

Discussione: specie vicina ad *oceanitis* (Mars.) dalla quale si distingue immediatamente per l'assenza della stria marginale nella parte anteriore del lobo prosternale, per la densità dei punti del pigidio e per la presenza costante e non occasionale di un solco parallelo al margine nel pigidio delle ♀♀; differisce inoltre per la stria mesosternale meno regolarmente arcuata, per la brevità delle strie laterali metasternali, per la maggior lunghezza della stria marginale delle elitre lungo il margine apicale delle stesse.

Differisce dalla vicina *instabilis* nov. fondamentalmente per i medesimi caratteri e, in particolare, per la diversa scultura del pigidio delle ♀♀.

Paromalus insularis sp. nov.

Bruno, convesso, allungato-ovale.

Fronte subconvessa, cosparsa su tutta la superficie di punti piccoli moderatamente marcati, lievemente meno fitti verso il disco ed il vertice; stria marginale intera.

Pronoto cosparso ovunque di una punteggiatura costituita da punti piuttosto grandi, alquanto maggiori di quelli della fronte, distanti tra loro, nella regione discale, circa quanto il loro diametro o poco più; tali punti vanno lievemente infittendosi ma anche rimpicciolendosi verso gli angoli anteriori; è sempre presente un grosso e marcato punto antescutellare. Stria marginale intera, anche se sottilissima sul margine anteriore.

Elitre punteggiate ovunque ad eccezione della regione epipleurale ed in stretta prossimità della coaptazione suturale, che per quasi tutta la sua lunghezza è lievissimamente rilevata; la suddetta punteggiatura è costituita da punti un po' più grandi e radi di quelli del pronoto, talvolta allungati, disposti in maniera alquanto variabile: infatti sono un po' più sottili e meno marcati nella regione basale, si rarefanno sensibilmente e contemporaneamente si ingrandiscono nella regione discale ed infine, verso l'apice, divengono più marcati ed irregolari, talvolta quasi uniti tra di loro da sottilissime striole che formano una sorta di lievissima reticolatura. Molto variabile è pure la striatura: negli esemplari osservati, uno presenta tracce di una prima breve stria dorsale, di una seconda lunga ed infine una terza, giungente fin quasi a metà; in altri esemplari si notano tracce solamente di due o addirittura di una sola di queste strie, che, più che altro, sembrano lunghe e strette depressioni punteggiate; stria epipleurale breve, giungente a metà; stria marginale contornante tutto l'apice delle elitre e risaliente brevissimamente lungo la coaptazione suturale.

Propigidio con punteggiatura diffusa ovunque e costituita da punti leggermente più grandi di quelli della fronte ed aventi pressappoco la medesima densità; rimane libera da tale punteggiatura una stretta fascia basale, non regolarmente delimitata; una rarefazione si nota anche all'apice del propigidio.

Pigidio finissimamente punteggiato nel ♂, recante nella ♀ una scultura non molto profondamente impressa, composta da due o tre piccole figure subovalari irregolari longitudinali racchiuse da un solco più o meno marcato, spesso interrotto specialmente nella parte superiore, dall'aspetto complessivamente ovalare, trasverso: il tutto occupa la maggior parte della superficie del pigidio. Prosterno con lobo anteriore non marginato anteriormente, finemente e fittamente punteggiato e con carena non striata, punteggiata molto radamente. Mesosterno profondamente smarginato davanti, con qualche punto sparso; stria marginale profondamente marcata, limitata ai soli lati; stria trasversale leggera, biangolata con parte mediana rettilinea discretamente lunga e decorrente alquanto vicino al margine anteriore. Metasterno abbastanza marcata-

mente, ma radamente punteggiato ai lati, munito di strie laterali lunghe sin circa 2/3, sinuose; un po' più fittamente punteggiate sono le aree postmetacoxali.

Tibie anteriori con 4 denti al margine esterno, il primo dei quali, basale, è piccolissimo; tibie mediane con 2 piccole spinule apicali; tibie posteriori con 3 spinule apicali, la mediana delle quali è sensibilmente più sviluppata.

Lunghezza (capo e pigidio esclusi): mm. 1,6-1,9.

Molucche, Batchian, 12.V.1929, leg. Doherty. *Holotypus* ♂ e *Allotypus* in Coll. Mus. Civ. St. Nat. Milano. *Paratypus* ♀ in coll. mea.

Discussione: la specie appartiene al gruppo *flavicornis* (Herbst), *parallelepipedus* (Herbst), *babaulti* (Coom.), dai quali si distingue principalmente per la minor taglia, per la stria trasversale del mesosterno, la cui porzione mediana è rettilinea e per l'armatura delle tibie mediane e posteriori.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (3-4): 257-261, 15-XII-1983

WALTER MAUCCI (*)

ECHINISCUS BISCULPTUS N. SP., DEL MAROCCO, ED *E. LICHENORUM* N. SP., DEL PORTOGALLO

(*Tardigrada Echiniscidae*)

Abstract. — *Echiniscus bisculptus* sp. nov., appartiene al cosiddetto « *gruppo arctomys* » caratterizzato dalla mancanza di appendici dorsali e laterali; *Echiniscus lichenorum* sp. nov., è fornito di brevi spine dorsali C e D, e laterali B, C e D.

Riassunto. — Echiniscus bisculptus *n. sp., from Morocco, and* E. lichenorum *n. sp., from Portugal* (Tardigrada Echiniscidae).

Echiniscus bisculptus sp. nov., belongs to the so called « group *arctomys* », lacking both dorsal and lateral appendages; *Echiniscus lichenorum* sp. nov., collected in Lichens on a tree, has dorsal C and D, and lateral B, C and D short spines.

Nel corso dell'esame di campioni di muschio di varia provenienza, mi sono imbattuto in popolazioni di Eterotardigradi appartenenti a due specie nuove per la scienza. Si tratta di materiali raccolti in Marocco (spedizione della Soc. Adriatica di Scienze, 1982) ed in Portogallo (campagna di campionamento, estate 1982).

Echiniscus bisculptus sp. nov. (Fig. 1).

Descrizione dell'olotipo. Lunghezza 308 mμ, colore rosso-aranciato. Macchie oculari assenti. Le piastre presentano due diversi tipi di scultura: *a*) granuli rilevati, a contorno un po' irregolare, con diametri fra 1.2 e 2.2 mμ (irregolarmente sparsi fra di essi, ci sono alcuni granuli sensibilmente più piccoli, attorno a 0.8 mμ), distanziati fra loro un po' più del loro diametro; *b*) fossette (pori) di forma e dimensioni alquanto irregolari, rotonde o ellittiche, con diametro intorno ai 2.5-3 mμ, disposte a formare anelli, costituiti da 5-6 fossette, delimitanti aree di 3-3.5 mμ.

(*) Via Fabio Severo 39 - 34113 Trieste - Italia.

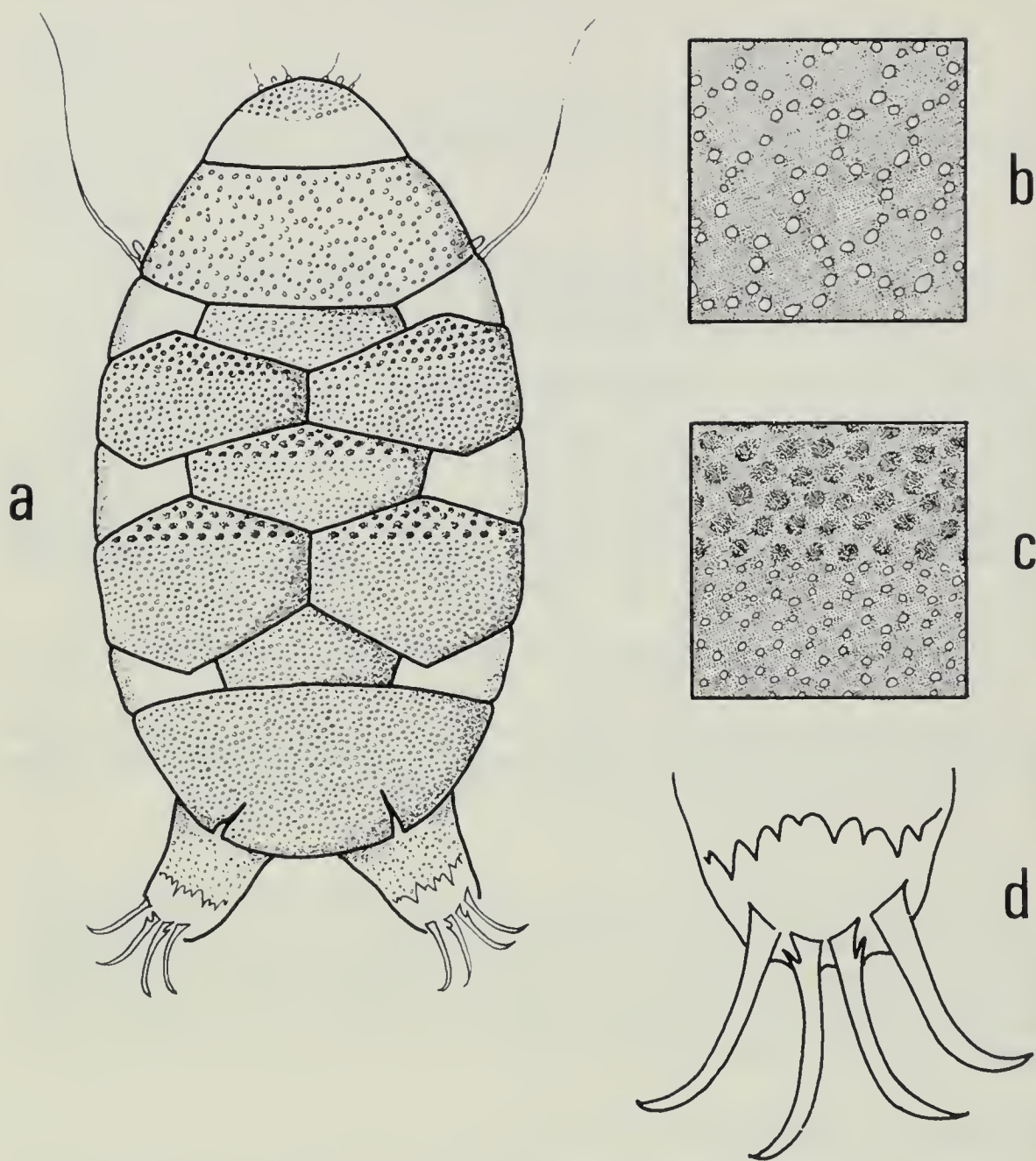



Fig. 1. — *Echiniscus bisculptus* sp. nov. *a*) Habitus; *b*) scultura della piastra scapolare; *c*) scultura delle piastre pari; *d*) collare dentato e unghie del IV paio di zampe.

La scultura del tipo *a*) è presente sulla metà anteriore delle piastre pari, sul terzo anteriore della piastra impari 2 e sull'intera piastra impari 3. La scultura del tipo *b*) è presente sulla metà anteriore della piastra cefalica (la metà posteriore è liscia), su tutta la piastra scapolare, sulla parte posteriore delle piastre pari e della impari 3 e su tutta la piastra im-

pari 1, nonché sulla terminale. Sulla piastra scapolare le fossette sono più piccole, gli anelli sono costituiti da più fossette (in genere 10) e le aree delimitate sono più ampie (3.6-4 mμ). La cuticola fra le piastre presenta una scultura simile al tipo *a*), ma molto più fine, mentre la metà prossimale delle zampe (fino al collare dentato) presenta invece una scultura simile al tipo *b*), anch'essa molto più fine. Sul lato ventrale esiste una zona finemente punteggiata, all'altezza dell'apparato boccale.

I cirri boccali interni (non gli esterni) hanno una base bulbosa, vistosamente ingrossata. Il cirro A è lungo 81 m. Non esistono altre appendici nè dorsali nè laterali.

La piastra terminale non è sfaccettata, e presenta le intaccature.

Il primo paio di zampe porta una piccola spina, il IV una papilla ed un collare dentato molto irregolare, con nove denti di varia grandezza. Le unghie interne portano un piccolissimo ed esile sperone, molto prossimo alla base, le esterne sono lisce.

Paratipi. Undici paratici presentano lunghezze comprese fra 196 e 355 mμ (media = 306 mμ). I caratteri della scultura sono molto costanti. Un esemplare, lungo 330 mμ, presenta gli speroni delle unghie interne alquanto più grandi, nonché una piccolissima spina diritta, un po' discosta dalla base, sulle unghie esterne del IV paio di zampe.

Osservazioni. La specie appartiene al cosiddetto « gruppo *arctomys* », cioè agli *Echiniscus* privi di appendici sia dorsali che laterali (a parte il cirro A). Le numerose specie descritte differiscono per i caratteri della scultura. La doppia scultura della specie qui descritta è nettamente distinta da qualsiasi altra specie nota.

Reperto. Muschio su roccia al sole, a Bab Bou Idir, presso Taza (Marocco), a quota 1500. Raccolto il 7/X/1982. L'olotipo (schedato col n° C.T. 10788) e undici paratipi sono conservati nella collezione Maucci, presso il Museo Civico di Storia Naturale di Verona.

Echiniscus lichenorum sp. nov. (Fig. 2).

Descrizione dell'olotipo. Lunghezza 264 mμ. Colore rosso-aranciato. Macchie oculari assenti. La scultura delle piastre è costituita da fossette rotonde o ellittiche, molto varie e irregolari per forma e dimensioni, e con distribuzione anarchica. Sulla piastra scapolare e su quella terminale esistono fasce depresse, prive di scultura, longitudinali e trasversali, le quali, incrociandosi, delimitano aree scolpite; fasce prive di scultura, trasversali, esistono anche lungo il margine anteriore delle piastre pari. La piastra impari 3 è assente, ma al suo posto la cuticola è scolpita.

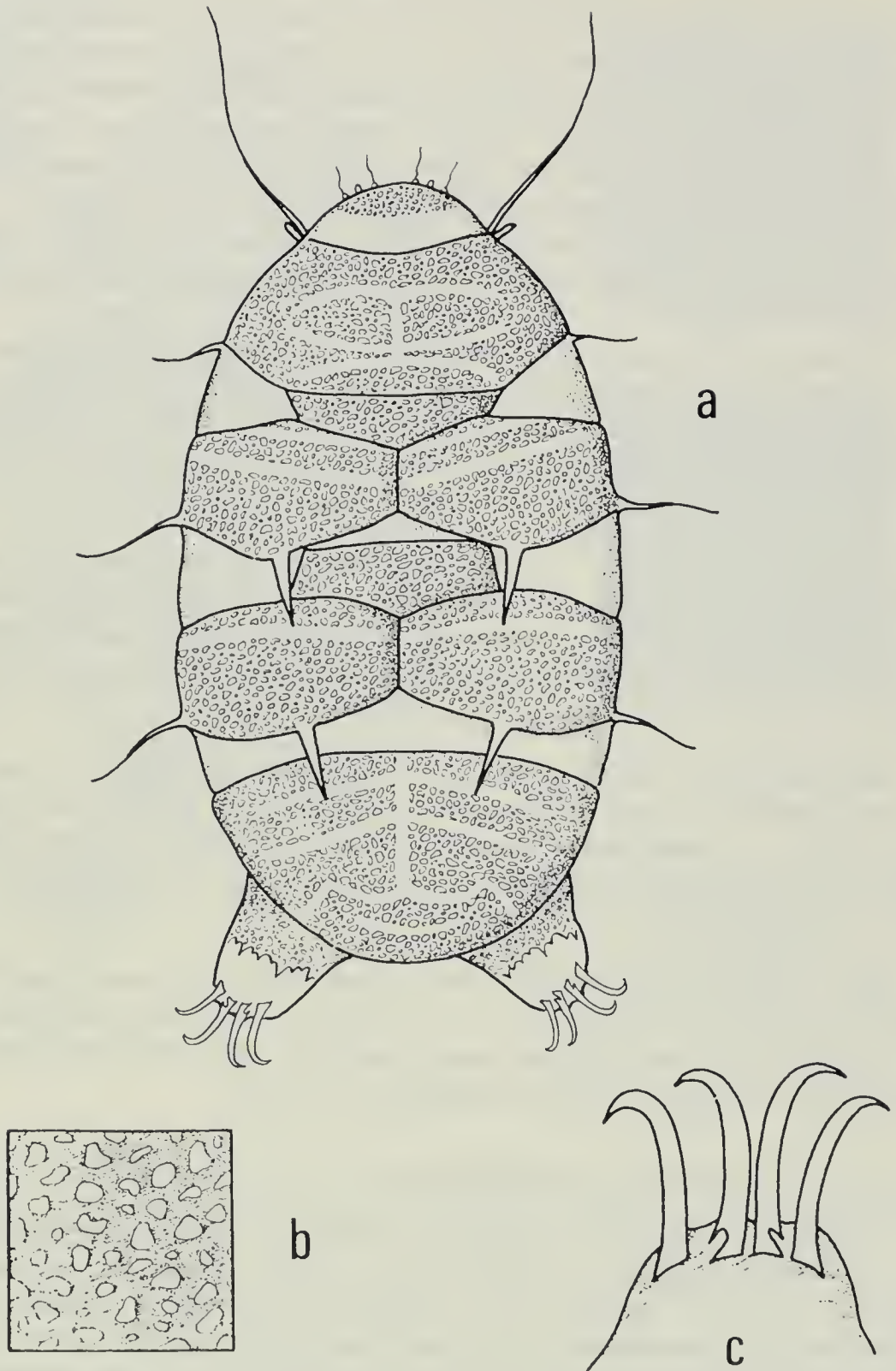



Fig. 2. — *Echiniscus lichenorum* sp. nov. *a*) Habitus; *b*) scultura; *c*) Unghie del IV paio di zampe.

La piastra terminale non è sfaccettata, e presenta intaccature. La cuticola fra le piastre è quasi liscia, presentando solo un lieve accenno ad una fine granulazione. Il lato ventrale è liscio.

I cirri boccali interni ed esterni hanno una grossa base bulbosa. Il cirro A, mediamente lungo (50 mμ). Esistono spine laterali B, C e D, corte, di lunghezza leggermente crescente (B = 32 mμ, C = 34 mμ, D = 35 mμ), con base larga, conica, poi bruscamente attenuate. Dorsalmente esistono tozze, robuste spine C e D (rispettivamente 20 e 28 mμ), leggermente rugose, molto più robuste delle appendici laterali.

Sul primo paio di zampe esiste una piccola spina, sul IV paio una papilla piccola ed un marcato collare dentato, irregolare, formato da 12 denti di grandezza diversa. Le unghie interne hanno un piccolissimo sperone, appena visibile, le esterne sono lisce.

Paratipi. 21 paratipi presentano lunghezza da 190 a 315 mμ (media = 265 mμ). I caratteri della scultura e lo sviluppo delle appendici sono molto costanti. In nove esemplari le infossature lisce sulla piastra scapolare sono poco distinte. In un esemplare sono assenti le spine C dorsali.

Osservazioni. In base all'aspetto generale, al tipo di fossette della scultura, e specialmente per la presenza delle fasce non scolpite sulle piastre e per le robuste spine dorsali, la specie assomiglia sensibilmente a *Echiniscus quadrispinosus* Richters, ed in particolare alla sua forma *brachyspinosus* Bartoš, che possiede appunto spine laterali anziché filamenti. Tuttavia una differenza chiarissima è data dal tipo di scultura, che è qui costituita solo da fossette, e non presenta la scultura doppia (fossette + punteggiatura) che rende inconfondibile *E. quadrispinosus*.

Reperto. Olotipo e 20 paratipi, in lichene su tronco e ramo di leccio, ad Almansil (Algarve, Portogallo); un alteriore paratipo, ancora in lichene, su quercia da sughero, a Maria Vinagre (Algarve, Portogallo), raccolti il 13/VIII/1982. L'olotipo (schedato col n° C.T. 10397) ed i 21 paratipi sono conservati nella collezione Maucci, presso il Museo Civico di Storia Naturale di Verona.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano · 124 (3-4): 262-268, 15-XII-1983

ENRICO BANFI (*)

ADDITAMENTA FLORISTICA LONGOBARDA. 2. NOTE SU *MALVACEAE, FABACEAE, APIACEAE, CAMPANULACEAE, POACEAE*

Riassunto. — Nel secondo contributo alle aggiunte floristiche lombarde, vengono presi in considerazione alcuni taxa a distribuzione mal nota, di notevole interesse floristico-ecologico: *Hibiscus palustris*, *Anthyllis* × *adriatica*, *Anthriscus nitida*, *Adenophora liliifolia*, *Vulpia bromoides* e *Avena barbata* ssp. *barbata*. Alcune di queste specie non sono indicate per la Lombardia, nella « Flora d'Italia »; altre pongono problemi di carattere tassonomico e corologico.

Abstract. — *Additamenta Floristica Longobarda. 2. Notes on* Malvaceae, Fabaceae, Apiaceae, Campanulaceae, Poaceae.

Some interesting taxa are considered in the present contribution to floristic knowledge of Lombardy: *Hibiscus palustris*, *Anthyllis* × *adriatica*, *Anthriscus nitida*, *Adenophora liliifolia*, *Vulpia bromoides* and *Avena barbata* ssp. *barbata*. Part of these, such as *Anthyllis* × *adriatica* and *Avena barbata* put taxonomic problems the solution of which requires cytological and biosystematic investigations; the other plants treated n this work are rare entities, known from a very restricted number of localities, as *Hibiscus palustris* and *Adenophora liliifolia*; lastly *Anthriscus nitida* and *Vulpia bromoides* belong to a group of species the distribution of which in Lombardy is unknown.

Le specie trattate in questo secondo numero degli « Additamenta » possono essere raggruppate in uno schema iniziale basato su tre principali motivi di interesse:

a) entità non ancora risolte sul piano tassonomico-sistematico e corologico, delle quali si segnala in via preliminare la presenza in area lombarda: *Anthyllis* x *adriatica* e *Avena barbata* ssp. *barbata*;

b) entità rare o molto rare, ad ampio areale, la cui presenza è legata a determinati biomi; di queste specie, note per pochi e limitati siti

(*) Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano, Italy.

geografici, vengono indicate nuove stazioni di recente ritrovamento in territorio regionale: *Hibiscus palustris* e *Adenophora liliifolia;*

c) entità di interesse essenzialmente corologico; non si tratta di rarità sul piano ecologico, essendo specie a carattere anche sinantropico, ma di piante poco osservate o confuse con altre simili. Per tali specie è necessaria un'approfondita ricerca sui materiali d'erbario di provenienza lombarda, in concomitanza con attente osservazioni di campo: *Anthriscus nitida* e *Vulpia bromoides.*

Per ogni specie viene indicata ciascuna area-base (MTB, da « Messtischblatt » = tavoletta topografica) del reticolo di riferimento del progetto di cartografia floristica medio-europea (cfr. BANFI, 1983); la distribuzione regionale di tutte e 6 le specie verrà riassunta in una cartina finale.

L'ordinamento di generi e specie all'interno delle singole famiglie, in questa serie di contributi, sarà esattamente quello di «Flora Europaea» e «Flora d'Italia», ma la sequenza globale e la nomenclatura delle famiglie verranno mantenute conformi al sistema di CRONQUIST (1981).

Hibiscus palustris L. (= *H. roseus* Thore)

Specie rarissima in Italia, con distribuzione generale circumboreale; i popolamenti lombardi dei laghi di Mantova sono conoscenza di antica data già riportati dal BERTOLONI (1847). Tali stazioni (MTB Mantova 0830/1-2-3-4) sono state di recente confermate (agosto 1983) da S. Frattini: quivi la specie si presenta abbondante nelle associazioni di elofite, con particolare rappresentanza nel *Phragmition* W. Koch 26. L'ottobre dello stesso anno, in occasione di una visita alla Palude Brabbia, un complesso di torbiere che collega il lago di Varese al lago di Comabbio (MTB Vergiate 0128/1), ho rinvenuto *H. paustris* in piccoli popolamenti sui bordi di uno specchio d'acqua e sugli isolotti a sommersione temporanea compresi nel medesimo bacino. Consistenza ed estensione dei popolamenti non sono ancora note, essendo tale indagine rinviata al periodo vegetativo del 1984, però si può osservare che, almeno nel punto di ritrovamento, la specie appare inserita nelle associazioni del *Magnocaricion elatae* W. Koch 26 e non tanto in quelle del *Phragmition.*

Anthyllis x *adriatica* Beck sensu Pignatti

Tale determinazione si applicherebbe a popolamenti reperiti nella primavera-estate 1983 sui pendii calcarei soleggiati dei primi rilievi antistanti la fascia dei laghetti briantei. Questo taxon appartiene all'intricatissimo complesso dell'*A. vulneraria* L.; i popolamenti rilevati si trovano nella zona a cavallo fra l'area-base MTB Lecco 011/3 e la MTB Erba 0121/4. Secondo PIGNATTI (1982) tale entità potrebbe essere interpretata come ibrido stabilizzato fra le sottospecie *praepropera* (Kerner) Bornm.

e *polyphylla* (DC.) Nyman, la prima a baricentro mediterraneo e la seconda europeo-orientale. I caratteri morfologici indicati in letteratura (pelosità del calice, qualità e numero dei segmenti fogliari, colore della corolla) nei nostri campioni appaiono effettivamente a metà strada fra *praepropera* e *polyphylla*; tuttavia, tenendo conto della generale promiscuità di detti caratteri all'interno del gruppo, la presente segnalazione ha scopo semplicemente indicativo sull'esistenza, in Lombardia, di ceppi inquadrabili, in linea di principio, nel morfotipo di *A.* x *adriatica*, con valore provvisorio, in attesa di uno studio soddisfacente.

Ecologicamente, il taxon appare legato agli aspetti xerici di prato e pascolo su calcare, che, nel caso in esame, appartengono al *Mesobromion erecti* (Br.-Bl. & Moor 38) Knapp 42; sono presenti, infatti, caratteristiche e differenziali di alleanza: *Ranunculus bulbosus, Euphorbia flavicoma* ssp. *verrucosa, Campanula glomerata, Medicago lupulina, Ononis spinosa* ssp. *spinosa, Erigeron acer* ssp. *acer, Blackstonia perfoliata.* I limiti altitudinali della pianta, nella zona studiata, sembrano contenuti fra 300 e 800 m (M.te Barro e rilievi della zona fra Erba e Civate).

Anthriscus nitida (Wahlenb.) Garcke

Stranamente, per questa specie mancano dati inerenti alla Lombardia: è probabile che in territorio lombardo essa non sia mai stata distinta dalla molto più comune congenere *A. sylvestris* (L.) Hoffm., oppure che, essendo, come presume PIGNATTI (1982), globalmente poco osservata, la specie abbia una delle sue grosse lacune nella regione lombarda. I miei reperti provengono dal M.te Campo dei Fiori di Varese (MTB Gavirate 0118) e risalgono alla primavera 1982; morfologicamente sembra utile osservare che questi popolamenti presentano in modo spiccato il carattere, riferito da CANNON (1968) come elemento diagnostico secondario, riguardante scurezza e lucidità delle foglie rispetto ad *A. sylvestris*, pure presente nel medesimo sito.

Dal punto di vista ecologico, un recente inquadramento su base fitosociologica delle diverse specie di *Anthriscus* è stato dato da HRUŠKA (1982), la quale riporta per *A. nitida* la seguente valenza fitosociologica, desunta dai dati di Autori del centro e dell'est europeo: *Fagion sylvaticae* Pawlowski 28, *Adenostylion alliariae* Br-Bl. 25, *Alno-Ulmion* Br.-Bl. & Tx. 43 ed *Aegopodion podagrariae* Tüxen 67. Un rilievo fitosociologico effettuato il 23.5.83 ai lati della strada che dal Sacro Monte conduce al Centro Geofisico « Campo dei Fiori » ha illustrato la seguente situazione locale:

area: m^2 200; quota m 880; inclin.: 30°; esposiz.: SSW; continent. igr. (Gams): 30°; impietram. e rocciosità: 25% ; base litologica: calcari impuri e dolomia; suolo: rendzina brunificata A(B)C.

strato arboreo: cop. 0,50 (a chiazze); h. m 15

Fagus sylvatica	4.2	*Fraxinus excelsior*	1.1
Ostrya carpinifolia	2.2	*Tilia vulgaris*	+
Acer pseudoplatanus	2.2	*Castanea sativa*	+

strato arbustivo: cop. 0,20; h. m 1,5

Corylus avellana	1.1	*Acer campestre*	+
Fagus sylvatica	1.1	*Ulmus glabra*	+
Acer pseudoplatanus	+	*Cornus mas*	+

strato erbaceo: cop. 0,85

Anthriscus nitida	3.3	*Carex fritschii*	+
Senecio fuchsii	3.2	*Milium effusum*	+
Geranium nodosum	2.2	*Festuca altissima*	+
Lamiastrum galeobdolon		*Sanicula europaea*	+
flavidum	2.2	*Bromus ramosus*	+
Festuca heterophylla	2.2	*Ornithogalum pyrenaicum*	+
Hieracium tenuiflorum	2.2	*Anthriscus sylvestris*	+
Cardamine bulbifera	2.2	*Geranium pyrenaicum*	+
Veronica urticifolia	1.1	*Chaerophyllum aureum*	+
Melica nutans	1.1	*Oxalis acetosella*	+
Brachypodium sylvaticum	1.1	*Galium odoratum*	+
Geranium robertianum	1.1	*Veronica chamaedrys*	+
Asperula taurina	1.3	*Ranunculus nemorosus*	+
Galium laevigatum	1.1	*Pulmonaria officinalis*	+
Poa nemoralis	1.1	*Cardamine heptaphylla*	+
Prenanthes purpurea	1.1	*Cardamine kitaibelii*	+
Solidago virgaurea	1.1	*Cardamine impatiens*	+
Tanacetum corymbosum	+	*Angelica sylvestris*	+
Helleborus odorus odorus	+	*Silene nutans*	+
Helleborus niger niger	+	*Cirsium erisithales*	+
Atropa belladonna	+	*Mercurialis perennis*	+
Aconitum vulparia	+	*Heracleum sphondylium*	
Carex sylvatica	+	*sphondylium*	+
Carex ornithopoda	+	*Vinca minor*	+
		Melittis melissophyllum	+

Anche da noi, quindi, *Anthriscus nitida* si presenta significativamente legato al *Fagion* che, nella stazione rilevata, denota uno stato generale di tendenza all'antropizzazione; ciò si desume dalla elevata diversità specifica e dalla presenza di entità ad ampia ecologia, fra cui *Anthri-*

scus sylvestris, *Geranium robertianum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Poa nemoralis*, *Cardamine impatiens*, ecc. La presenza di *Vinca minor*, specie caratteristica dell'alleanza *Carpinion betuli* Oberd. 53 è senza dubbio anch'essa in relazione a detta tendenza.

Adenophora liliifolia (L.) DC.

Specie rara per bassa frequenza e disgiunzione dei popolamenti. Poco osservata e per lo più confusa con *Campanula pyramidalis* L. fino agli inizi del '900, venne reidentificata dall'UGOLINI (1927) che, in base all'analisi di campioni d'erbario, unitamente a proprie osservazioni in campo, ne tracciò una prima distribuzione generale per l'Italia, ponendo come limite occidentale lombardo il settore prealpino ad oriente del lago di Lecco. Le indicazioni per la Lombardia, intesa in senso fisico-floristico (Nangeroni & Fenaroli in BANFI, 1983), erano finora le seguenti: M.te S. Giorgio (MTB Melide 0019/4; HESS & Coll., 1972), M.te Suello « oltre 900 m » (MTB Idro 0228/2; UGOLINI, 1902), M.te Podona « circa 1000 m » (MTB Albino 0224/1; WILCZEK & CHENEVARD, 1912), M.te Resegone, m 1876 (MTB Lecco 0122/2-4; RODEGHER & VENANZI, 1929), Pizzo Formico, m 1637 (MTB Clusone 0125/?; loc. cit.), Bagolino (MTB Bagolino 0128/4; PITSCHMANN & REISIGL, 1959). Nel luglio 1979, durante una erborizzazione nell'alta Val Ravella, sotto i Corni di Canzo (MTB Erba 0121/2-4), la specie fu rinvenuta (leg. R. Calvi) al limitare di una boscaglia di faggio, a circa 1000 m sul versante Sud (sinistra orografica della valle). Detto reperto, mentre estende ad occidente il fronte lombardo inferiore della specie, risveglia nuovamente il sospetto che altri popolamenti di *Adenophora* debbano esistere nel largo settore orografico compreso fra M.te S. Giorgio, in territorio svizzero, e la stazione piemontese di Givoletto, presso Torino, già nota in letteratura.

Vulpia bromoides (L.) S. F. Gray

Specie già nota al COMOLLI (1834) ed allo ZERSI (1871) — questo ultimo ne indicava habitat e località: « muriccioli a S. Gervasio » (MTB Pontevico 0762/2) —, veniva genericamente indicata anche da PITSCHMANN & REISIGL (1959), come elemento incostante della vegetazione avventizia ferroviaria. BECHERER (1966) segnala la specie presso Campo in Val Chiavenna, sul lago di Mezzola (MTB Novate Mezzola 9722/4), poi non vi sono ulteriori indicazioni bibliografiche inerenti al territorio lombardo. Si tratta di una specie con presenza e distribuzione mal note, certamente a volte confusa con *V. myuros* (L.) C. C. Gmelin; ricerche in campo e analisi del materiale conservato negli erbari lombardi saranno necessarie per fornire dati più attendibili su questo taxon.

Avena barbata Pott subsp. *barbata*

Questa specie, inesattamente citata in « Flora d'Italia » come *A. barbata* « Potter », si trova anche in Lombardia (e probabilmente anche nelle altre regioni a N del Po), benché sporadica e con carattere avventizio. Stanno a testimoniarne la presenza due campioni dell'Erbario « Piazzoli-Perroni » del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, la cui identità non sembra lasciare dubbi; entrambi gli esemplari provengono dal territorio urbano di Milano e, precisamente, dalle zone di S. Siro (MTB Milano-Baggio 0520/2) e Lambrate (MTB Milano-Lambrate 0521/1).

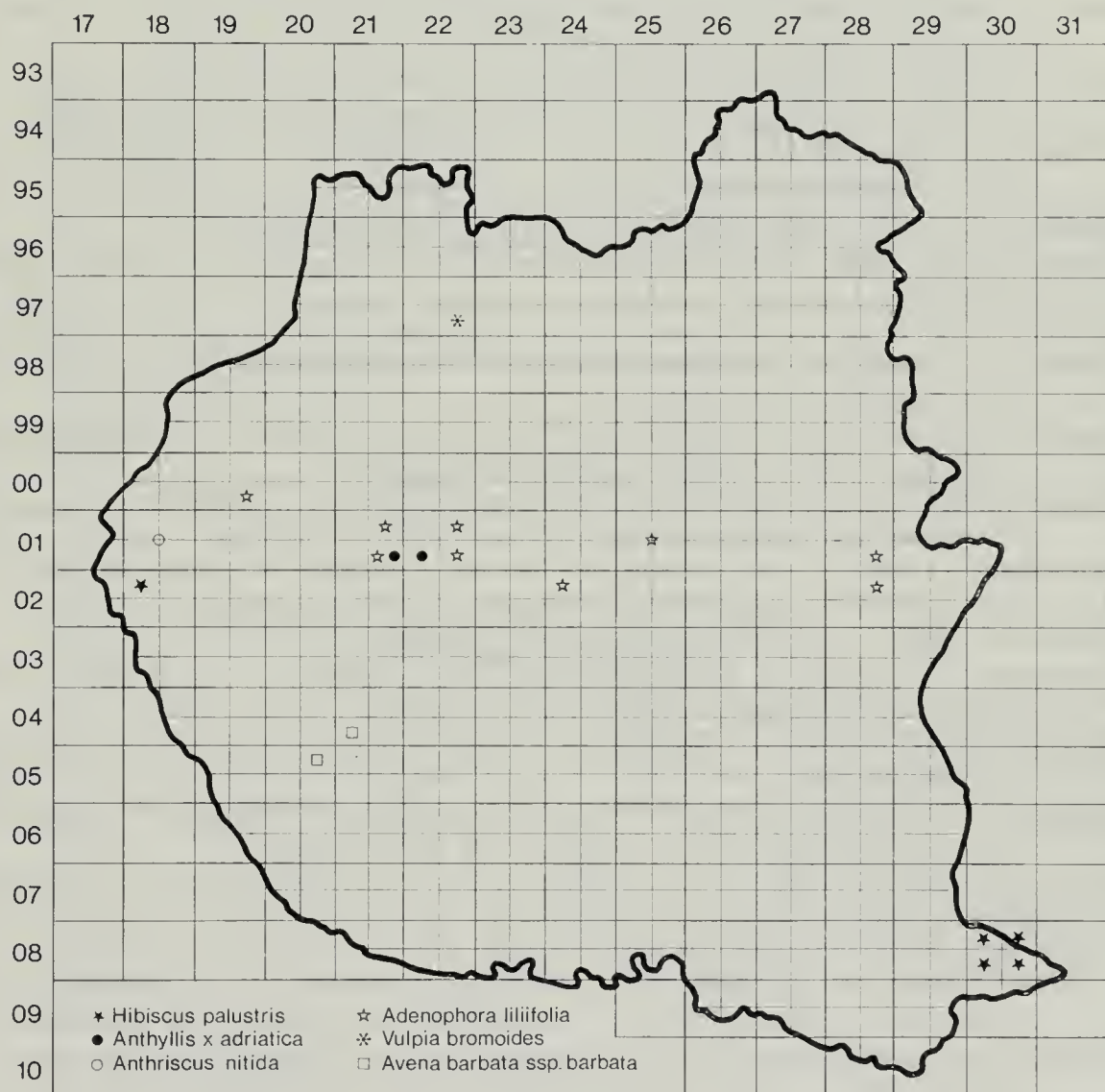



Fig. 1. — Distribuzione lombarda (reticolo MTB) di alcune specie.

Tassonomia e nomenclatura di questa entità sembrano avere ancora carattere provvisorio: si conoscono citotipi diploidi (2n = 14) e tetraploidi (2n = 28), come indicato anche da ROCHA-AFONSO (1980) in Flora Europaea; secondo KERGUÉLEN (1983), che si basa sulla revisione di BAUM (1977) del genere *Avena*, i popolamenti diploidi potrebbero corrispondere ad una specie distinta, *A. lusitanica* Baum, peraltro già segnalata anche in Italia. Una risposta al problema di *A. barbata* richiederà indagini citologiche anche sui popolamenti lombardi.

BIBLIOGRAFIA

BANFI E., 1983 - Additamenta Floristica Longobarda. 1. - *Atti Soc. it. Sc. nat. Museo civ. St. nat.*, Milano, 124 (1-2): 49-60.

BAUM B. R., 1977 - Oats: wild and cultivated, A monograph of the genus *Avena* L. (*Poaceae*) - *Biosyst. Res. Inst., Ottawa* (Canada), Monogr. 14: XVI+463.

BECHERER A., 1966 - Beiträge zur Flora des Comerseegebietes, von Chiavenna und des Veltlin - *Bauhinia*, Basel, 3: 57-86.

BERTOLONI A., 1847 - Flora Italica, VII, p. 283 - *Masi*, Bologna.

CANNON J. F .M., 1968 - « Anthriscus » in Flora Europaea, 2, p. 326, *University Press*, Cambridge.

COMOLLI G., 1834 - Flora Comense, 1, p. 124 - *Ostinelli*, Como.

CRONQUIST A., 1981 - An integrated System of Classification of Flowering Plants - *Columbia Univ. Press*, New York.

HESS H. E., LANDOLT E. & HIRZEL R., 1972 - Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, 3, p. 380 - *Birkhäuser*, Basel und Stuttgart.

HRUŠKA K., 1982 - Considerazioni ecologiche, fitosociologiche e morfologiche sul genere *Anthriscus* Pers. - *Giorn. bot. it.*, Firenze, 116 (3-4): 175-187.

KERGUÉLEN M., 1983 - Les graminées de France au travers de « Flora Europaea » et de la « Flore » du C.N.R.S. - *Lejeunia*, Liège, nouv. sér. 110: 1-79.

PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia - *Edagricole*, Bologna.

PITSCHMANN H., REISIGL H. & SCHIECHTL H., 1959 - Bilderflora der Südalpen vom Gardasee zum Comersee - *Gustav Fischer*, Stuttgart.

ROCHA-AFONSO M. L., 1980 - « Avena » in Flora Europaea, 5, p. 206 - *University Press*, Cambridge.

RODEGHER A. & VENANZI E., 1929 - Flora della provincia di Bergamo, V puntata - *Atti Ateneo Sc. Lett. Arti*, Bergamo, anno 1927-29: 81-96.

UGOLINI U., 1902 - Quarto elenco di piante nuove o rare pel Bresciano - *Commentari Ateneo Brescia*, Brescia, anno 1901: 1-15.

UGOLINI U., 1927 - Indicazioni erronee o dubbie della « Campanula pyramidalis L. » per il Bresciano, la Valtellina, il Trevigiano, la Savoia e suo vicarismo con l'« Adenophora liliifolia Bess. » - *N. Giorn. bot. it.*, Firenze, 34: 1224-1245.

WILCZEK E. & CHENEVARD P., 1912 - Contribution à la Flore des Préalpes Bergamasques - *Ann. Conserv. Jard. bot.*, Genève, 15/16: 248-287.

ZERSI E., 1871 - Prospetto delle piante vascolari spontanee o comunemente coltivate nella provincia di Brescia, aggiunte le esotiche che hanno uso e nome volgare, disposte in famiglie naturali - *Apollonio*, Brescia.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (3-4): 269-280, 15-XII-1983

CESARE F. SACCHI (*)

LA MORPHE *TESTUDINEA* (MONTS.) TAYLOR D'*EUPARYPHA PISANA* (MUELLER): UN NON-SENS ECOLOGIQUE ?

(*Gastropoda Pulmonata Helicidae*)

Riassunto. — *La morfa* testudinea *di* Euparypha pisana (*Müller*): *un controsenso ecologico?*

La morfa *testudinea* (Monterosato) Taylor 1914, caratterizzata da conchiglia bruna e subtrasparente, e la consimile morfa *subtestudinea nobis* (Fig. 1 a 3) meno bruna ma con guscio anch'esso translucido, rappresentano un controsenso ecologico-evolutivo nell'ambito della specie pioniera dunicola *Euparypha pisana* (Müller) il cui guscio è tipicamente calcareo d'aspetto ed opaco, bianco, o molto chiaro, nella tinta di fondo.

Fornendo notizie di carattere biologico ed ambientale, l'Autore identifica i limiti di sopravvivenza di morfe in apparenza così sfavorite, nelle particolari condizioni « subatlantiche » (fresche ed umide nella stagione attiva per le chiocciole di duna) presenti sul litorale veneto, incluso nella nota « lacuna biogeografica nordadriatica » (Fig. 2).

Abstract. — Euparypha pisana (*Müll.*) *morph* testudinea (*Monts.*) *Taylor: an ecological nonsense?* (Gastropoda Pulmonata Helicidae).

Both morph *testudinea*, showing a dark brown and translucid shell, and morph *subtestudinea* nobis, that is characterized by a less brown but equally subtransparent shell (see Figs. 1, 3) may be regarded as ecological and evolutionary nonsenses for the snail *Euparypha pisana* (Müll.) that is a xerobic species inhabiting as a pioneer the dry and sunny biotopes of littoral dunes along the Mediterranean and Atlantic coasts of Europe and Northern Africa. According to a well known ecological rule, *E. pisana* has a typically opaque and calcareous shell, with a white or pale ground colour. Briefly reviewing the biotic cycle and environmental conditions of *testudinea*, as compared with the « normal » morphs, in the Venetian littoral, the Author suggests

---

(*) Istituto d'Ecologia animale ed Etologia dell'Università di Pavia. Palazzo Botta. I-27100 Pavia (Italia).

Cette note constitue la II[e] contribution à l'étude de la « Lacune nord-adriatique » et de son influence sur l'écologie des Gastéropodes dunicoles (voir Atti Soc. it. Sc. nat. 118: 213-225).

that the quite uncommon features of those morphs may nevertheless fit into the uncommon features of the local climate. Relatively cold and moist Summers lead the country to show « subatlantic » characters, particularly from the mouth of the river Adige up to the mouth of Tagliamento (see Fig. 2) and to constitute a part of what is called « the Northern Adriatic biogeographic gap ».

1. - Introduction.

Le bien connu malacologiste anglais J. W. TAYLOR publiait en 1914, entre autres, le chapitre traitant d'*Euparypha pisana* (Müller) de son fondamental ouvrage consacré à la malacofaune continentale des îles Britanniques. Ce chapitre, accompagné de l'iconographie abondante et précise qui caractérise l'oeuvre taylorienne, était dédié au marquis sicilien T. ALLERY DE MONTEROSATO, un excellent amateur de malacologie qui, bien qu'il soit surtout célèbre pour ses contributions à la faune marine, n'était pas étranger à des études sur la faune continentale circumméditerranéenne.

C'est précisément à un manuscrit de MONTEROSATO que TAYLOR attribuait le baptême de l'une des morphes les plus typiques, mais également les plus localisées géographiquement, de cette espèce, qui peut se considérer comme l'escargot le plus polymorphe de la faune européenne, quant aux variations en couleurs et en dessins de sa coquille. A la pag. 387, dans la section consacrée aux variations de la couleur du test, TAYLOR décrivait donc une « variété » dont nous traduisons ici littéralement la diagnose:

« var. *testudinea* (Monterosato ms).

Coquille mince et subtransparente (« subpellucid »), d'une couleur grisâtre-corné, parsemée de marbrures et de macules très foncées, simulant l'apparence de l'écaille de tortue. Péristome teinté de rose.

Distribution [géographique] continentale:

Italie Chioggia près de Venise (Marquis de Monterosato) ».

La « variété » était figurée planche h. t. XXX et p. 387.

2. - Recherches personnelles.

Le matériel de *testudinea* que j'avais personnellement récolté en novembre 1956 (GAUDIOSI et SACCHI, 1960) venait effectivement des environs de Chioggia, et précisément des dunes littorales de Sottomarina, à cette époque très étendues et presque intactes. La morphe *testudinea* constituait là environ 2% de la population d'*E. pisana*. Mais sa présence n'était pas limitée à Chioggia. Nous signalions déjà des *testudinea* de

quelques stations plus au nord-est: j'en avais en effet trouvées aux anciennes dunes à l'ouest du pont sur la rivière Sile, près de Jesolo (à peu près avec la même faible fréquence), et dans des terrains cultivés à Punta Sabbioni. Dans la dernière station toutefois sa fréquence était encore plus basse, car il s'agissait de quelques *testudinea* seulement au milieu de milliers de morphes « normales ».

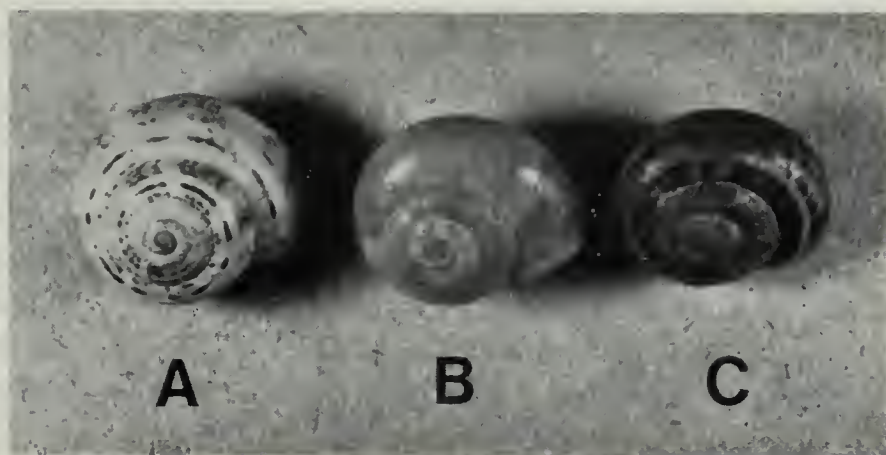



Fig. 1. — Morphe à test « normal », blanc et opaque d'*Euparypha pisana* (Müll.) (*A*); morphe *subtestudinea* (*B*); morphe *testudinea* (*C*). *A* et *C*: Ca' Savio (Venise) 20/X/1982; *B*: dunes du phare de Bibione (San Michele al Tagliamento) 12/X/1982.

La fig. 2 montre la distribution géographique de *testudinea* (*C*) telle qu'elle résulte surtout des nombreuses campagnes réalisées sur le littoral vénète au cours des derniers dix ans. *A* indique les populations au sein desquelles aucune *testudinea* n'a jamais été trouvée, alors que *B* donne la localisation de deux populations qui comprennent des morphes n'ayant pas l'aspect typique «calcaire» dans leur coquille, mais plutôt subtransparent comme *testudinea*, sans pourtant présenter la pigmentation foncée de celle-ci. L'aspect de ces coquilles est donc corné, ainsi que la fig. 1 le montre, mais la nuance en est plus claire, et souvent, dans le vivant, elle est d'un noisette-rose saumon, qui ne rappelle pourtant pas les morphes à test calcaire et à couleur de fond vraiment rose (*rosea* Costa in TAYLOR, cit.). La morphe *rosea* ne se trouve pas sur les côtes nord-adriatiques, mais elle est localement assez fréquente sur l'Adriatique moyenne (SACCHI, 1952) et elle apparaît en plusieurs autres endroits de l'énorme aire de dispersion d'*E. pisana*, en Afrique du Nord, en Sicile, en Espagne, sans qu'il soit actuellement possible d'en définir les limites écologiques (SACCHI et VIOLANI, 1977; PORPORA et SACCHI, 1958; SACCHI, 1955 et 1952).

Pour cette morphe « intermédiaire » l'on peut adopter le nom de *subtestudinea.*

Au milieu des peuplements d'*Euparypha pisana* des côtes nord-adriatiques, *testudinea* et *subtestudinea* se détachent d'une manière très évi-

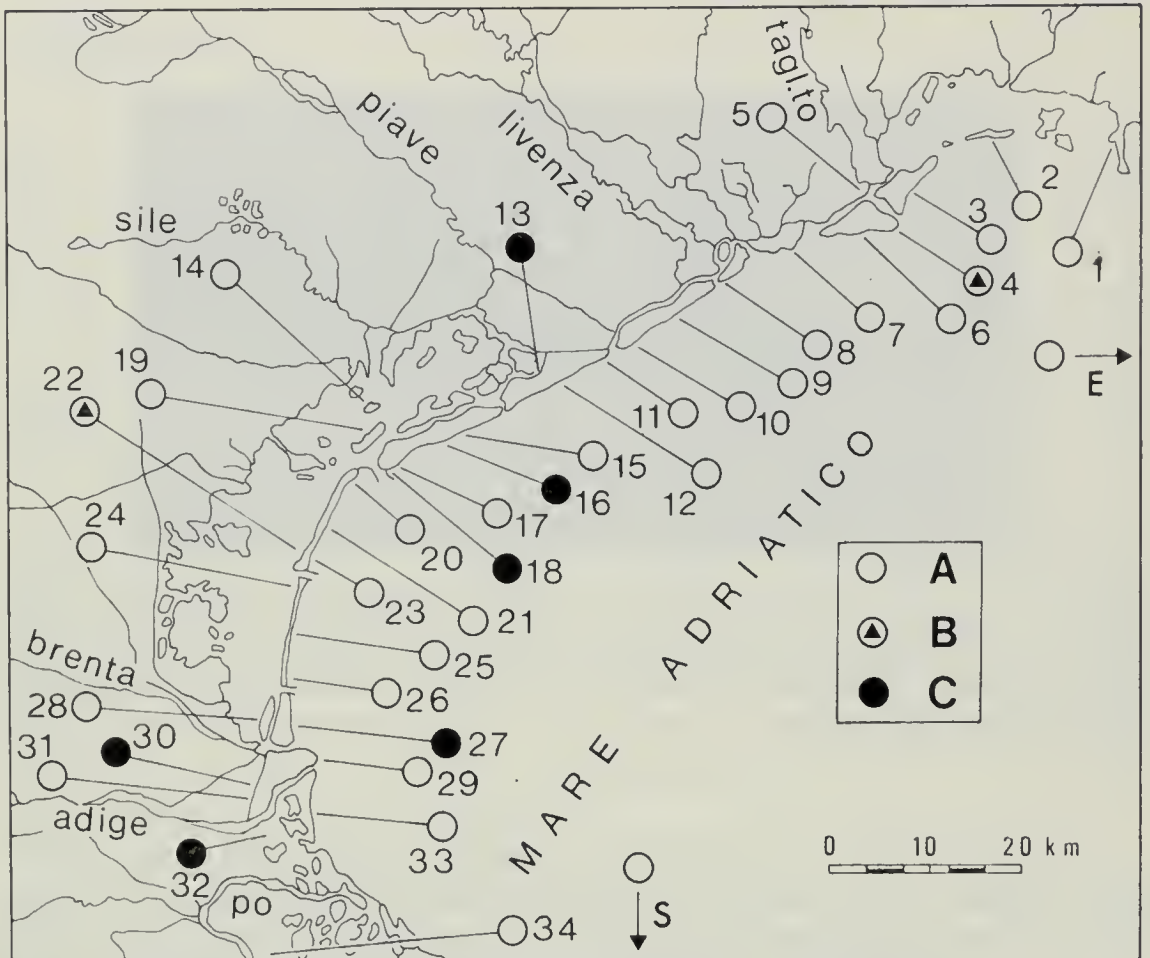



Fig. 2. — Stations, ou groupes de stations, avec des peuplements d'*E. pisana* sur les côtes du Frioul occidental et de la Vénétie. *Les localités*: 1 = Grado; 2 = Lido di S. Andrea; 3 = Lignano et ses environs; 4 = dunes près du phare de Bibione; 5 = dunes le long du Tagliamento, en amont de Bibione; 6 = plages de Bibione; 7 = Marina di Brussa; 8 = environs de Caorle; 9 = Duna verde; 10 = Marina d'Eraclea; 11 = Cortellazzo; 12 = Lido di Jesolo; 13 = anciennes dunes au pont sur le Sile; 14 = Torcello, zone archéologique (avec présences discontinues de l'espèce); 15 = Ca' Savio, environs du camping et plage aménagée; 16 = au sud de Ca' Savio, dunes embryonnaires récentes devant la pinède reboisée; 17 = Punta Sabbioni, plage et milieux rudéraux; 18 = vignobles de Punta Sabbioni; 19 = Sant'Erasmo; 20 = San Niccolò, au Lido de Venise; 21 = secteur moyen du Lido de Venise, depuis les plages aménagées jusqu'à Ca' Bianca et à Malamocco (milieux psammobies et rudéraux); 22 = petites dunes anthropisées au nord de la plage d'Alberoni (secteur sud du Lido); 23 = plage des Alberoni; 24 = Santa Maria del Mar à San Pietro in Volta; 25 = Pellestrina; 26 = environs de Ca' Roman, dunes à l'est et à l'ouest de la digue; 27 = plage de Sottomarina; 28 = milieux rudéraux autour de Chioggia; 29 = San

dente, car l'immense majorité de ces peuplements est constituée d'individus à coquille très blanche (morphe *alba* AA.vv.) et souvent inornée. Le long de ces côtes ce n'est pas que *rosea* qui manque; les morphes à teinte de fond jaunâtre ou brun clair, si communes ailleurs (morphe *concolor* M.-T. et *ferruginea* M.-T.) y sont également exceptionnelles.

La carte qui constitue la fig. 2 indique les stations où nous avons trouvé au moins une fois *testudinea* ou *subtestudinea*. Mais il n'est point sûr qu'on puisse encore les y retrouver. Quelques stations, telles les dunes de Volto (*32*) hautes de plus de cinq mètres, qui dominaient la rive méridionale du bas cours de l'Adige le long de la route nationale de Venise à Ravenne, ont été détruites complètement en deux ans pour en utiliser le sable, car ces anciens cordons dunaires offrent un bon matériel, dessalé depuis longtemps, aux besoins des constructeurs de bâtiments. Il en a été de même pour les anciennes dunes près du pont du Sile (*13*) qui formaient pourtant autrefois une réserve naturelle de la Société vénitienne d'Histoire naturelle, où *testudinea* se retrouve encore (! octobre 1982) mais cantonnée dens le petit peuplement d'*E. pisana* qui survit au bord d'une installation touristique. On n'en trouve plus dans une autre étendue d'anciennes dunes, à Sant'Anna di Chioggia (*30*) transformée en dépôt de matériaux, et *testudinea* est devenue rare même à Sottomarina, localité typique (*27*) où les dunes littorales ont cédé la place à des campings et des établissements balnéaires: sort qu'elles ont d'ailleurs partagé avec la station à *subtestudinea* aux Alberoni (*22*) qui vient d'être recolonisée par une population entièrement composée de morphes à test opaque, après une grave crise démographique locale. Une saison très défavorable (un

---

Lino (Isola Verde); 30 = anciennes dunes à l'est de la route nationale « Romea », au sud de Sant'Anna di Chioggia; 31 = anciennes dunes au Bosco Nordio (réserve) et à l'ouest de la Romea; 32 = anciennes dunes à Volto; 33 = plages de Rosolina Mare à Porto Caleri; 34 = sables anthropisées (anciennes dunes démolies et cultivées) dans le delta du Pô. 1, 2, 3 = province d'Udine; 32, 33, 34 = province de Rovigo; toutes les autres localités = province de Venise. Au sud du Pô et à l'est de Grado nous n'avons jamais retrouvé ni *testudinea* ni *subtestudinea*.
E. pisana montre dans ces régions une localisation nettement littorale, malgré la considérable richesse en calcaire mobilisable des sols de l'arrière pays. Il s'agit d'une limitation typique dans les régions à contraste climatique net entre les milieux côtiers tempérés et des milieux intérieurs continentaux (SACCHI, 1971). *E. pisana* peuple toutefois plusieurs sections des anciens cordons littoraux englobés dans l'arrière pays par la rapide progression du delta du Pô et de l'Adige. *A*: stations sans morphes subtransparentes; *B*: stations avec *subtestudinea*; *C*: stations avec *testudinea*.

été trop long et sec) en 1979 avait affecté profondément la fréquence de tous les escargots de ces dunes.

Quant à la population des terrains cultivés de Punta Sabbioni, à mi-chemin entre le débarcadère lagunaire et la plage maritime, elle n'existe plus du tout, à la suite d'une remise en culture intensive des anciens vignobles.

Aujourd'hui (octobre 1982) la petite population de Ponte Sile est formée de 3% environ de *testudinea*; une fréquence de même ordre s'enregistre pour *subtestudinea* des dunes immédiatement à l'est du phare de Bibione (*4*). Quant à la grande population d'*E. pisana* au sud de Ca' Savio (*15*) les fréquences de *testudinea* y varient de 3-4 jusqu'à 20-25%, suivant les « grappes » d'escargots, ayant parfois la valeur de groupes familiaux. La présence de *testudinea* se limite actuellement, à Ca' Savio, à quelques centaines de m^2 seulement; elle était bien plus répandue en octobre 1975, mais presque absente en octobre 1978: de telles fluctuations sont peut-être en rapport avec des crises démographiques, climatiques ou autres, mais elles sont certainement liées au remaniement de plus en plus profond de ces plages pour des aménagements « touristiques » (CANIGLIA, 1978).

Les dunes du phare de Bibione, défendues par une servitude militaire, sont bien moins dérangées par des campeurs; *subtestudinea* y habite une bande de quelques centaines de mètres carrés, où toutefois (! octobre 1980; octobre 1982) sa fréquence ne dépasse pas 2-3% environ.

3. - Le problème écologique.

On doit d'abord remarquer que *testudinea* n'est pas, au sens étroit du terme, une morphe unique, mais plutôt un ensemble de morphes se distinguant entre elles par l'absence ou la présence du dessin typique d'*E. pisana* (quatre groupes de minces bandes spirales, deux supracarénales et deux infracarénales) et par les différentes combinaisons du dessin lui-même: toutes ces morphes présentent néanmoins les caractères de teinte brune diffuse et de test subtransparent que TAYLOR citait; la même remarque vaut pour *subtestudinea.*

De plus, si la localité typique de *testudinea* est, d'après TAYLOR, le littoral vénitien, des morphes pratiquement identiques peuvent (rarement, il est vrai) se rencontrer ailleurs. Tel est le cas d'une petite population d'*E. pisana* vivant non loin du débarcadère de l'île de Batz, au nord immédiat de Roscoff (Finistère, Basse Bretagne). Nous y avions retrouvé en 1960 un individu *testudinea*-semblable (SACCHI et GAUDIOSI, 1961) et successivement quelques autres (! 1968, 1970).

Le problème se pose de rechercher une interprétation écologique pour la présence de morphes si insolites chez une espèce dunicole et pionnière, vivant dans des milieux arides et ensoleillés, et présentant un ensemble d'adaptations précises écologiques et éthologiques à ce milieu (SACCHI, 1971; 1974).

Ces adaptations se traduisent dans un xéromorphisme typique de la coquille, suivant ce qu'on appelle la « règle écologique de RENSCH » (SACCHI et TESTARD, 1971) qui mériterait plutôt d'être appelée « règle de STROBEL » (SACCHI, 1981). La coquille d'*E. pisana,* comme celle de nombre d'espèces xérobies, est blanche ou très claire, douée donc d'un remarquable pouvoir reflétant des radiations; elle est en outre très peu perméable aux rayons solaires, et parfaitement imperméable chez les populations à test plus épaissi, vivant en milieu très aride à estivation prolongée.

C'est ce que TAYLOR (op. cit., p. 368) condense dans l'affirmation suivante: « *The species ... is characterized ... by a ... calcareous shell* » c'est-à-dire un test à aspect « calcaire », opaque.

Par conséquent, *testudinea* et *subtestudinea* présentent deux désavantages écologiques fondamentaux, par rapport à l'immense majorité de leurs congénères:

a) la teinte foncée, accumulatrice de chaleur;

b) la faible capacité d'exploiter au moins cette pigmentation brune comme écran protecteur des tissus mous sous-jacents, car leur coquille est semi-transparente (fig. 3).

Nous avions d'autre part remarqué (GAUDIOSI et SACCHI, 1960) que *testudinea* n'a, vis-à-vis des morphes à test opaque de la même station, ni un test plus léger, ni plus riche en fractions organiques azotées. L'on peut donc supposer (cette recherche fera l'objet d'un travail futur) que la cause de la subtransparence du test doive être recherchée dans une orientation différente des composantes de la couche intermédiaire, la plus épaisse (ostracum), associée à une complète diffusion de pigments bruns, en tout cas moins foncés que ceux qui colorent les bandes spirales, puisque celles-ci demeurent évidentes. Il faut encore souligner que les sols des stations habitées par ces morphes « anormales » ne sont jamais pauvres en calcaire; l'on passe en effett de 50 à 70% pour les dunes au nord de Venise, et pour les sables du Lido, formées par les alluvions des fleuves alpins descendant de montagnes calcaires ou dolomitiques, à 27% de Sottomarina et 22% de Volto, dont les dunes sont constituées par des alluvions de la Brenta et de l'Adige. Les anciennes dunes de S. Anna di Chioggia sont plus pauvres en Ca CO_3 (de 9 à 13% : VIOLANI, 1978) mais elles rejoignent, ou même dépassent, les valeurs calcimétriques enregi-

strées sur l'aile méridionale du delta du Pô, où on ne trouve pourtant plus ni *testudinea* ni *subtestudinea*.

Quant aux sables de Ponte Sile et de Ca' Savio, elle présentent une teneur en calcaire encore plus élevée: de 65 à 75%.

Des considérations analogues sont valables pour les morphes semblables à *testudinea* de l'île de Batz; cette île est surtout constituée de rochers granitiques et de schistes très pauvres en calcaire, mais ceux-ci sont en grande partie recouverts de sables organogènes marins, contenant da 30 à 35% et même plus, de $CaCO_3$ (SACCHI et FILIPPI, 1972).

On ne saurait donc attribuer directement à une carence de calcium la structure particulière du test des morphes qui nous intéressent ici.

Aucune différence substantielle n'a pu être observée entre le cycle biotique des « opaques » et le cycle de *testudinea*. La reproduction est surtout automnale. Elle a lieu principalement en octobre, et nous avons souvent remarqué, surtout à Ca' Savio, des accouplements entre « normaux » et *testudinea*. D'ailleurs, ainsi que je l'ai souligné ailleurs (SACCHI, 1981) *E. pisana* ne semble pas manifester un haut dégré de sélectivité sexuelle du moins en ce qui concerne la morphologie: non seulement l'on constate dans la nature des accouplements entre morphes différentes en couleur et en dessins, mais également en taille et en âge physiologique. L'on observe en effet fréquemment, même sur le littoral de la Vénétie et du Frioul, que des individus à développement complet de la coquille s'accouplent avec d'autres à coquille de forme subcarénée et de petite taille, ayant un nombre de tours inférieur à la moyenne: il s'agit là d'individus nés plus tard, ou bloqués plus nettement dans leur croissance en été, qui ont « hâtivement » atteint la maturité sexuelle en formant un bourrelet péristomatique léger et comme provisoire.

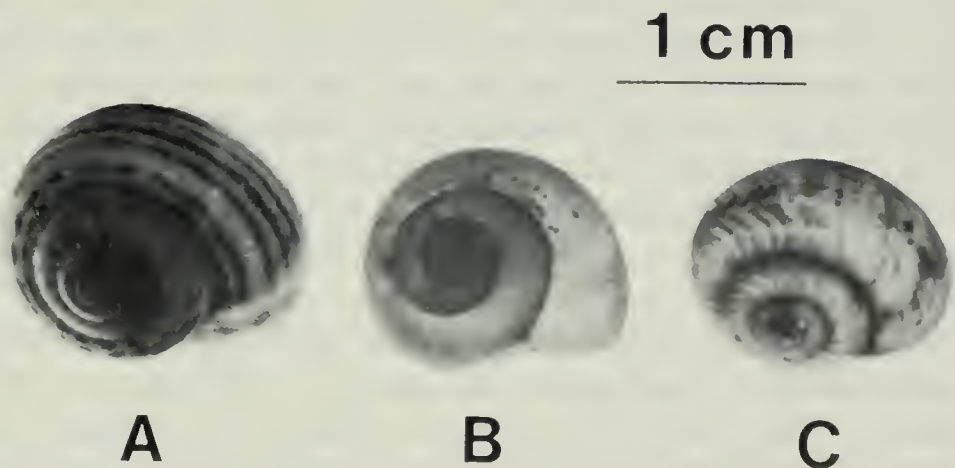



Fig. 3. — Coquilles, vues par transparence, d'une morphe à test blanc et opaque (*A*); d'une *subtestudinea* (*B*) et d'une *testudinea* (*C*).

Tant chez les « normaux » que chez *testudinea* l'on peut également rencontrer en automne des individus jeunes, de 3 ou 4 tours seulement et nettement carénés: il s'agit là d'individus nés de pontes précoces, ou, suivant le cas, de pontes printanières, rares d'ailleurs ici (SACCHI, 1971). Ils sont généralement tués par les gelées de l'hiver.

La ponte se fait, même pour *testudinea*, dans des trous creusés dans le sable: sur le littoral de Venise, la profondeur de ces petits puits atteint en moyenne 2 à 3 centimètres. Ils sont généralement pratiqués à proximité du substrat (surtout végétal) qui sert de refuge temporaire aux escargots, où l'on constate la formation de « grappes » mixtes de « normaux » et de *testudinea*.

S'il n'y a pas de différences sensibles entre les épaisseurs des coquilles opaques et *testudinea*, on peut toutefois remarquer que ces dernières morphes, tout en atteignant une taille largement moyenne pour la population dont elles font partie (taille moyenne qui peut varier à la reproduction avec les conditions climatiques locales, la densité des peuplements, la nourriture disponible, cette dernière étant en bonne partie une fonction des deux premières variables . . .) n'ont jamais fait enregistrer les valeurs maximales que l'on mesure chez de (rares) individus à test opaque. Le nombre des *testudinea* est cependant trop réduit, par rapport au grand nombre de ceux-ci, pour autoriser une comparaison statistique significative.

Au milieu des morphes blanches, *testudinea* et *subtestudinea*, surtout chez les vivants, constituent une exception visuelle assez nette, car elles sont plus visibles sur la végétation sèche ou faiblement feuillue des dunes, mais s'aperçoivent moins facilement sur le sable mouillé non exposé en plein soleil. Toutefois la prédation visuelle contre *E. pisana* est modeste sur le littoral nord-adriatique et semble surtout opérée par des Micromammifères de petite taille, probablement surtout par des Insectivores; les coquilles d'*E. pisana* présentant des traces de rupture attribuables aux Oiseaux sont peu nombreuses, et plus localisées.

Quant aux rats, les restes fréquents sur leurs « tables » montrent qu'ils préfèrent nettement des espèces de plus grande taille, surtout *Cryptomphalus aspersus* (Müll.) qui abonde d'ailleurs presque partout, ou des Mollusques marins et lagunaires, eux aussi abondants dans les eaux très productives et peu profondes de l'Adriatique de Nord-ouest. Mais là où l'on arrive à constater des prédations contre *testudinea*, le très peu de données disponibles ne montre aucune différence significative par rapport à la fréquence de ces morphes sur le total de la population vivante locale.

4. - Considérations critiques.

Ces observations et ces considérations nous amènent cependant à conclure que la présence de morphes si défavorisées par l'environnement physique devrait coïncider avec des caractéristiques non communes de ce dernier. Il en serait de même pour une autre morphe, ou catégorie de morphes, également peu fréquente chez *E. pisana,* c'est-à-dire pour *diaphana,* qui offre des bandes transparentes non pigmentées. En effet (SACCHI et GAUDIOSI, 1961; SACCHI et VIOLANI, 1977) *diaphana* habite presque exclusivement, du moins là où elle arrive à constituer un pourcentage non négligeable de la population, les côtes nord-atlantiques fraîches et humides. Pourtant, chez *diaphana* les désavantages de la transparence du test se limitent aux bandes, et ils n'affectent donc pas les nombreux individus inornés. On peut en déduire que *diaphana* est moins favorisée que *testudinea* (et seulement chez une partie de ses phénotypes) quant à la transparence, non atténuée par des pigments bruns, mais plus favorisée quant à l'accumulation de la chaleur radiante, car son test est parfaitement blanc (et même, chez les vivants, très faiblement tendant à l'azuré-gris).

Or, le seul endroit où nous avons trouvé des morphes assimilables à *testudinea* est constitué par la station ponctiforme de l'île de Batz, dont le climat général répond sûrement, si on le compare à la Méditerranée et à l'Afrique du nord atlantique qui est la patrie des *Euparypha* (SACCHI, 1955) aux prémisses d'une température estivale très modérée et d'une remarquable humidité pendant la bonne saison.

Ce sont des considérations également valables pour *testudinea* et *subtestudinea* des côtes vénètes. Leur distribution correspond à la partie la moins méditerranéenne, quant au climat général, du bassin méditerranéen, constituant la « lacune nordadriatique » où manquent plusieurs espèces qui réapparaissent en Istrie et au sud du Pô, alors que d'autres ne peuplent que cette région nord-adriatique, lui conférant parfois des traits « subatlantiques » (SACCHI, 1978 et 1983). Sans entrer dans des détails (SACCHI, 1976) l'on peut constater non seulement que la Vénétie est l'une des régions les plus pluvieuses du pourtour méditerranéen, mais également qu'à Venise il n'y a pas de vraie saison sèche, et que les fleuves descendant des Alpes après un cours bref et rapide contribuent largement à refroidir la côte entre l'embouchure du Tagliamento et celle de l'Adige (GIORDANI-SOIKA, 1959 et 1978).

A l'est de Grado s'étend une plaine littorale qui, protégée par les préalpes karstiques, jouit d'un climat plus doux et tempéré (GIORDANI-SOIKA, 1978); au sud du Pô, l'hiver est souvent encore rigoureux, mais

l'été y est plus chaud et plus sec, en transition vers un méditerranéisme plus authentique (SACCHI, 1978). Et l'été est la saison la plus critique pour une espèce à cycle annuel, se déroulant surtout de fin mars à fin octobre.

A un niveau démoécologique, la présence de morphes dont la survie est liée à un climat peu « méditerranéen » confirmerait ainsi les comportements qu' *E. pisana* présente, au sein de cette « lacune », sur d'autres plans: en autoécologie, par son cycle annuel et son test peu épaissi (SACCHI, 1971); en synécologie, par son appartenance à des taxicénoses dunicoles modifiées et appauvries en éléments thermophiles.

Je remercie mon éminent collègue et ami, le Professeur Arthur J. Cain, Directeur du Zoological Department de l'Université de Liverpool, qui a relu le manuscrit de cette note.

BIBLIOGRAPHIE

[1] CANIGLIA G., 1978 - Tracce di vegetazione spontanea in un settore del litorale del Cavallino (Venezia) - *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 29, suppl.: 169-192.

[2] GAUDIOSI M. R. & SACCHI C. F., 1960 - Significato ecologico dell'azoto conchigliare nell'Elicide dunicola *Euparypha pisana* (Müller) - *Rendic. Acc. naz. Lincei, Cl. Sc. fis. mat. nat.*, (8) 29: 634-638.

[3] GIORDANI-SOIKA A., 1959 - Bioclima e biogeografia del litorale di Venezia - *Arch. Osp. al Mare*: 1-62.

[4] GIORDANI-SOIKA A., 1978 - Importanza del delta padano nell'ecologia e biogeografia delle coste italiane dell'Adriatico - *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 29, suppl.: 31-42.

[5] PORPORA L. & SACCHI C. F., 1958 - Ricerche su *Euparypha arietina* (Rossmaessler). II - *Annuario Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli*, 10 (7): 1-43.

[6] SACCHI C. F., 1952 - Ricerche sulla variabilità geografica in popolazioni italiane di *Euparypha pisana* Müll. - *Ann. Mus. civ. St. nat. Genova*, 65: 211-258.

[7] SACCHI C. F., 1955 - Fattori ecologici e storici nel polimorfismo delle *Euparypha* del Marocco occidentale - *Studia Ghisleriana*, (53) 2: 43-66.

[8] SACCHI C. F., 1961 - Mediterraneismo ed effetti insulari nell'ecologia dei Molluschi non marini della Laguna Veneta - *Atti Ist. ven. Cl. Sc.*, 119: 287-332.

[9] SACCHI C. F., 1971 - Ecologie comparée des Gastéropodes Pulmonés des dunes méditerranéennes et atlantiques - *Natura*, 63: 277-358.

[10] SACCHI C. F., 1974 - Points de vue d'un écologiste sur la physiologie de l'estivation chez l'Hélicidé dunicole *Euparypha pisana* (Müller) - *Natura*, 65: 117-133.

[11] SACCHI C. F., 1977 - La « lacune nord-adriatique » et son influence ur l'écologie des Gastéropodes dunicoles. Prémisses méthodologiques - *Atti Soc. it. Sc. nat.*, 118: 213-225.

[12] SACCHI C. F., 1978 - Il delta del Po come elemento disgiuntore nell'ecologia delle spiagge adriatiche - *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 29 suppl.: 43-73.

[13] SACCHI C. F., 1981 a - Saggio eco-etologico sui Gasteropodi delle dune di Castelfusano (Lido di Roma) - *Natura*, 72: 3-40.

[14] SACCHI C. F., 1981 b - Ecologia e malacologia: due centenari poco celebrati - *Natura*, 72: 157-171.

[15] SACCHI C. F., 1983 - Il nord Adriatico: crocevia di faune, intreccio di popoli - *Atti Mus. civ. St. nat. Trieste*, 35: 39-64.

[16] SACCHI C. F. & FILIPPI M. G., 1972 - Signification écologique de l'azote de la coquille chez l'Hélicidé dunicole *Euparypha pisana* (Müller) - *Haliotis*, 2: 205-208.

[17] SACCHI C. F. & GAUDIOSI M. R., 1961 - Sul significato ecologico dell'azoto conchigliare nell'Elicide dunicola *Euparypha pisana* (Müll.) II - Analisi di fenotipi differenti in una singola popolazione - *Rendic. Acc. naz. Lincei, Cl. sc. fis. mat. nat.* (8) 30: 571-575.

[18] SACCHI C. F. et TESTARD P., 1971 - Ecologie animale: organismes et milieu - Doin Ed., Paris.

[19] SACCHI C. F. et VIOLANI C., 1977 - Ricerche ecologiche sulle Elicidi dunicole della Rìa di Vigo (Spagna) - Natura, 68: 253-284.

[20] TAYLOR J. W., 1914 - Monograph of the Land and Freshwater Mollusca of the British Isles - Vol. III. Part XIX, (*Helix pisana* Müller sub-genus *Euparypha*): 368-397; Plates XXX & XXXI.

[21] VIOLANI C., 1978 - Per una conoscenza delle spiagge sabbiose dell'alto Adriatico. Dati pedologici a nord ed a sud del Delta del Po - Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia, 29 suppl.: 87-110.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano - 124 (3-4): 281-290, 15-XII-1983

LUCIA CAPASSO BARBATO (*) & CARMELO PETRONIO

CONSIDERAZIONI SISTEMATICHE E FILOGENETICHE SU *HIPPOPOTAMUS MELITENSIS* MAJOR, 1902

Riassunto. — Vengono presi in esame i vari caratteri morfologici che possano consentire una definizione sistematica di *Hippopotamus melitensis* Major, 1902, la specie ippopotamina di taglia più ridotta di Malta. Separata dimensionalmente da *Hippopotamus amphibius pentlandi,* si considera derivata filogeneticamente da *H. amphibius* del continente europeo. Viene proposto uno schema filogenetico delle specie di ippopotamo del bacino del Mediterraneo.

Abstract. — *Systematic and phylogenetic considerations on* Hippopotamus melitensis *Major, 1902.*

Different morphological characters allowing a systematic classification of *Hippopotamus melitensis* Major, 1902 — the smallest Hippopotamus of Malta — are examined. It differs in size from *Hippopotamus amphibius pentlandi,* and it is considered to derive philogenetically from *H. amphibius* of Europe. A philogenetic scheme of Hippopotamus species belonging to the Mediterranea basin is here proposed.

Premessa.

Il piccolo ippopotamo di Malta fu descritto per la prima volta nel 1902 da FORSYTH MAJOR seppure in modo sommario. L'Autore infatti scrisse testualmente in una nota in margine alla pagina: « For this Maltese species, which is intermediate in size betwen *H. pentlandi* and *H. minutus*, and differs besides from the latter by exhibiting the characteristic trefoil pattern of the molars, I accordingly propose the new specific name of *Hippopotamus melitensis* ». La diagnosi che separava quindi questa forma da *H. minutus* di Cipro (= *Phanourios minor* Desmarest, 1822) con il quale veniva fino a quel momento assimilato (ADAMS, 1866 e 1877; FALCONER, 1868; LYDEKKER, 1885) e da *Hippopotamus pentlandi* Von Meyer, 1832 dell'arcipelago siculo-maltese si basava solo sulle diverse dimensioni e sul disegno delle pieghe delle superfici di triturazione dei molari. In particolare, come riferisce HOOJER (1942),

(*) Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Roma.

H. melitensis dei depositi pleistocenici delle grotte di Malta e Creta (?) era stato confuso con « *Hippopotamus minutus* », nome riferito ad alcuni molari provenienti dalle grotte di Creta e figurati da BLAINVILLE (1847), molari che, secondo l'Autore olandese, presentano delle misure intermedie fra le specie citate ma che offrono delle strutture morfologiche simili a quelle di *Hippopotamus amphibius* Linnaeus, 1758 e *H. pentlandi*. In realtà la specie endemica *H. melitensis* è stata segnalata solo nell'isola di Malta da diversi Autori. Fra tutti si ricorda BATE (1916, 1923, 1925) che in una lista faunistica, fra gli altri mammiferi rinvenuti nella grotta di Ghar Dalam, elenca le due specie di ippopotami di taglia ridotta associate a *Elephas mnaidriensis* Leith Adams e *Elephas melitensis* Falconer. Nello stesso periodo anche CATON THOMPSON (1923, 1925) ricorda fra le altre specie la presenza di ippopotami nella stessa grotta in tre livelli associati fra l'altro a *Cervus, Equus* e *Bos*. VAUFREY (1929) segnala le due forme ippopotamine a Mahglak cave associate a *Leithia melitensis* (Adams), a Melleha cave e sempre a Ghar Dalam insieme a cervidi nello strato più profondo, insieme ad elefanti nella breccia ossifera intermedia e con *Bos, Sus, Cervus* ed *Elephas mnaidriensis* nella terra rossa superiore. Nella parte finale del suo lavoro lo stesso Autore considera le forme di taglia ridotta di ippopotami come sottospecie della specie vivente *H. amphibius*. In tempi più recenti, dopo HOOJER (1942), STORCH (1974), in un lavoro dedicato essenzialmente ai resti di micromammiferi della stessa grotta di Malta, propone uno schema stratigrafico in cui trova posto nello strato 3, il più antico, *Hippopotamus* sp. KOTSAKIS (1979), in un lavoro sulle successioni faunistiche siculo-maltesi, distingue cinque stadi e fra questi conferma la presenza di *H. pentlandi* nel terzo stadio (Maccagnone) che, secondo l'Autore, potrebbe corrispondere allo strato 3 di STORCH a *Leithia cartei* (Adams) e *Hippopotamus* sp. CAPASSO e PETRONIO (1982), in uno studio su considerazioni filogenetiche riguardanti « *H. pentlandi* », accettano la coesistenza a Malta delle due forme di ippopotami e rimandano ad un esame più attento il problema della discendenza di *H. melitensis* da *H. amphibius* o da *H. antiquus* Desmarest come sembrerebbe supposto in uno schema filogenetico di CORYNDON (1977). CALOI e PALOMBO infine (1983) accennano alle oggettive difficoltà per le ricostruzioni stratigrafiche allo scopo di accertare a Malta la possibile coesistenza o l'allocronia riferibile alle due forme.

Confronti.

Considerando valida l'ipotesi di tutti gli Autori (si citano gli ultimi in ordine di tempo: BLANDAMURA & AZZAROLI, 1977 e CALOI, PALOMBO & PETRONIO, 1980) che separano al livello specifico il più specializzato

Hippopotamus antiquus Desmarest, 1822 da *Hippopotamus amphibius* Linnaeus, 1758 gli scriventi in un precedente lavoro hanno giustificato uno schema filogenetico che prevede la discendenza diretta della forma a taglia ridotta siciliana dalla seconda specie citata. In questa occasione si mettevano in evidenza anche alcuni caratteri morfologici funzionali riferibili allo scheletro post-craniale con i quali è anche possibile indirettamente separare nella maggior parte dei casi la specie *amphibius* da quella *antiquus*. CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO (1982) ipotizzano, riferendosi a caratteri morfologici dello scheletro craniale e post-craniale, la discendenza di *Hippopotamus creutzburgi creutzburgi* Boeckshoten & Sondaar (1966) da *H. antiquus*. La specie cretese, com'è noto, dà origine (KUSS, 1975) ad un ippopotamo di taglia leggermente più ridotta che non è separato se non al livello sottospecifico.

In questo quadro filogenetico che lega le due specie continentali alle forme insulari dell'Egeo (*creutzburgi*) e dell'arcipelago siculo-maltese (*amphibius-pentlandi*) si deve collocare l'ippopotamo di Malta a taglia più ridotta. Come è stato già accennato, *H. melitensis* è stato ritrovato associato ad *H. amphibius pentlandi* e tuttavia non sono del tutto chiari i rapporti stratigrafici fra le due forme. Quello che è possibile rilevare è che mentre non è facile dimensionalmente separare *H. amphibius pentlandi* da *H. amphibius*, con la stessa metodologia si può distinguere *H. melitensis* da *H. amphibius pentlandi*. Da un primo esame dei resti post-craniali dell'ippopotamo melitense provenienti dalla grotta di Ghar Dalam si è potuto mettere in evidenza le differenze o le analogie morfologiche con altri ippopotami pleistocenici del bacino mediterraneo ai fini sistematici e filogenetici.

Scapola.

Le osservazioni che riguardano quest'osso sono riferibili al contorno della cavità glenoidea e alla distanza della spina da quest'ultima. In *H. melitensis*, con una variabilità più accentuata che non in *H. a. pentlandi*, questo contorno risulta quasi sempre sub-ellissoidale; il processo coracoideo che in *H. a. pentlandi* è variabilmente pronunciato, in *H. melitensis* è sempre piuttosto prominente; la spina della scapola è quasi sempre in linea con l'apice dell'apofisi coracoide. I tre caratteri rilevati sono osservabili, con un certo grado di variabilità, anche in *H. amphibius*. Com'è noto *H. creutzburgi*, che si considera derivato filogeneticamente da *H. antiquus* del continente europeo (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982), presenta tendenze morfologiche nettamente identificabili rispetto ai caratteri osservati per la specie di statura più piccola e per *H. a. pentlandi*.

Omero.

Di quest'osso si conservano solo le epifisi distali e parte delle diafisi; questo comunque non impedisce di fare alcune osservazioni morfologiche che consentano dei confronti con altre specie di ippopotamo: in norma posteriore (Fig. 1) è possibile notare in *H. melitensis* una fossa olecranica ampia, rotondeggiante con bordi esterno ed interno larghi che contribuiscono ad un maggiore sviluppo trasversale dell'epifisi distale, sviluppo notato anche in *H. a. pentlandi* e rilevabile anche in *H. amphibius* continentale. In particolare il margine esterno della fossa olecranica ha un andamento in genere sinusoidale; il margine interno della stessa fossa ha una superficie più ampia e, nella parte inferiore, il punto di contatto con l'epicondilo mediale risulta quasi rettilineo. La tuberosità deltoide dell'omero, bassa rispetto alla superficie articolare distale in *H. a. pentlandi,* presenta in modo più evidente la stessa caratteristica in *H. melitensis* e l'osso in norma laterale risulta particolarmente sviluppato in senso antero-posteriore. CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO (1982) rilevano nell'omero di *H. creutzburgi* delle morfologie diverse rispetto a quelle riscontrate nel gruppo *pentlandi-melitensis*; oltre ad una fossa olecranica ovoidale, un minor sviluppo dell'epifisi rispetto alla diafisi, una tuberosità deltoide alta, i margini della fossa olecranica hanno un andamento diverso: l'esterno è rettilineo, l'interno ha bordi più stretti e il punto d'incontro con l'epicondilo mediale è caratterizzato da una sella.

Ulna.

I caratteri distintivi più significativi sono localizzabili nell'olecrano: in *H. melitensis* questo è in genere corto, piatto, massiccio, sviluppato in senso antero-posteriore, con parte apicale rivolta all'indietro. Queste caratteristiche sono in parte osservabili anche in *H. a. pentlandi* della stessa grotta e delle grotte siciliane e nella stessa specie continentale attuale. Ad *H. antiquus* è accostabile invece l'olecrano dell'ulna di *H. creutzburgi* che è più esile, allungato, con inserzioni muscolari marcate, concavo nella parte interna e convesso in quella esterna, con parte apicale posta nella porzione anteriore del *caput* (Fig. 1).

Femore.

Nella specie maltese più piccola (Fig. 1) si nota un maggiore sviluppo trasversale delle epifisi distali e prossimali rispetto alla diafisi nel complesso tozza e colonnare, una testa particolarmente grande e sempre più alta del trocantere, un angolo fra questo ultimo e l'asse collo del femore-testa retto o maggiore di 90°, un trocantere minore piuttosto basso

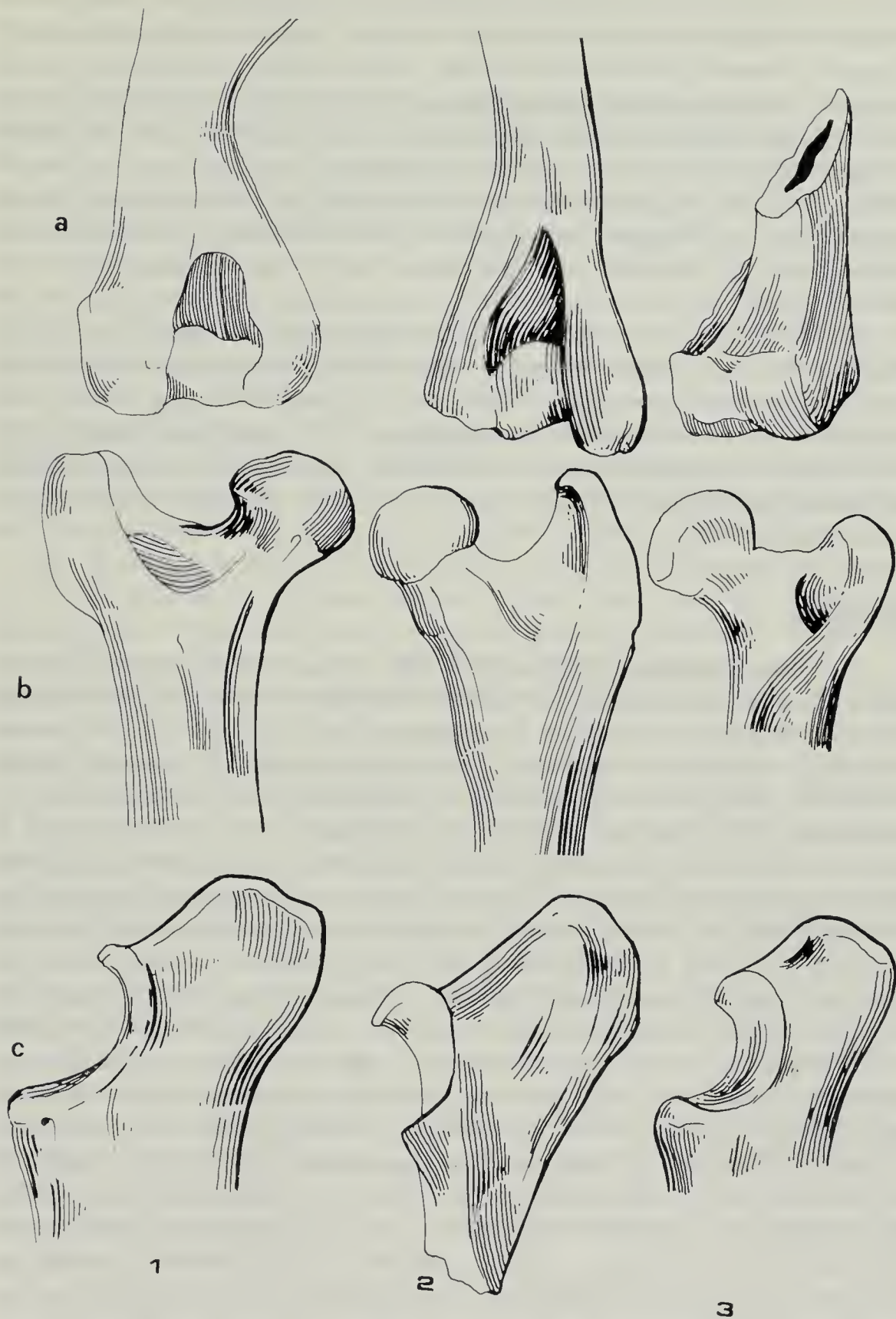



Fig. 1. — Diverse morfologie negli omeri (a), nei femori (b) e nelle ulne (c) in *H. a. pentlandi* (1), *H. creutzburgi* (2), *H. melitensis* (3).

che rende allungata la fossa trocanterica. La maggior parte delle osservazioni morfologiche rilevate in *H. melitensis* possono essere complessivamente ritenute valide anche per *H. a. pentlandi*; quest'ultimo si differenzia in parte per una minore distanza fra grande e piccolo trocantere che rende più corta la fossa trocanterica e nel complesso per un minore sviluppo della diafisi ossea. Mentre entrambi le strutture possono essere ricollegabili alle forme pleistoceniche ed attuali di *H. amphibius*, le caratteristiche morfologiche del femore di *H. creutzburgi*, nettamente diverse (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982), riconducono invece ad *H. antiquus*.

La tibia e il radio delle due forme ippopotamine di Malta sono complessivamente più tozzi e massicci con inserzioni muscolari molto poco marcate; le stesse ossa di *H. creutzburgi* si presentano più snelle, agili e lunghe, con forti inserzioni muscolari; al di là della morfologia generale queste parti ossee e tutte le altre ossa dello scheletro post-craniale non sembrano presentare differenze significative per una sicura distinzione tassonomica.

Conclusioni.

Alle considerazioni filogenetiche sulle forme insulari derivate dagli ippopotami continentali, per le quali si richiama a precedenti lavori degli scriventi (CAPASSO, KOTSAKIS & PETRONIO, 1982; CAPASSO & PETRONIO, 1982) e di altri Autori (HOOIJER, 1942; BOEKSCHOTEN & SONDAAR, 1966; AZZAROLI, 1971, 1977; BLANDAMURA & AZZAROLI, 1977; CORYNDON, 1977; KOTSAKIS, 1979; KOTSAKIS, PETRONIO & SIRNA, 1979; FAURE, 1981), è bene premettere alcune valutazioni sulla posizione tassonomica dell'ippopotamo a taglia più ridotta di Malta. Come è stato precedentemente accennato, i resti di questo piccolo pachiderma sono stati ritrovati solo nei giacimenti maltesi in associazione ad *H. a. pentlandi* e a rari resti di *Elephas* (*Palaeoloxodon*) *mnaidriensis*. Le ricostruzioni stratigrafiche dei sedimenti delle grotte di Malta sono però molto incerte. L'unico dato sufficientemente attendibile è fornito da STORCH, 1974; questo Autore propone, soprattutto sulla base dei resti di micromammiferi ritrovati nella grotta di Ghar Dalam, uno schema biostratigrafico che comprende 4 strati, il più antico dei quali contiene, associato a *Leithia cartei* (Adams), a *Crocidura* sp. e a molti chirotteri, i resti di ippopotamidi. In funzione dell'associazione a chirotteri, lo stesso Autore attribuisce questo strato più antico al Cromeriano o ad un periodo immediatamente successivo. Indipendentemente dalle situazioni stratigrafiche, che andrebbero comunque chiarite, estendendo ovviamente l'analisi a tutti i giacimenti coevi della Sicilia, *H. melitensis* costituisce un'entità tassonimica ben distinta

dalla forma di ippopotamo di taglia più grande. Una prima analisi dei resti conservati nel Museo di Ghar Dalam ha consentito infatti una conferma delle ipotesi della maggior parte degli Autori che attribuisce il rango specifico a questa forma di ippopotamo. Questa diagnosi di separazione di *H. melitensis* da *H. a. pentlandi* può essere fatta attualmente basandosi su caratteri dimensionali e subordinatamente morfologici in massima parte riferibili allo scheletro post-craniale; gli unici resti cranici infatti sono costituiti solo da frammenti di mascellare o piccole porzioni di mandibole e, com'è noto, i caratteri morfologici più significativi per una separazione specifica sono soprattutto rilevabili nel cranio (Caloi, Palombo & Petronio, 1980; Blandamura & Azzaroli, 1977) (1). Per una distinzione tassonomico-filogenetica tuttavia può essere fatta una serie di osservazioni morfologiche anche su alcuni caratteri delle ossa degli arti, pur tenendo conto di quella variabilità intraspecifica che caratterizza queste porzioni scheletriche; variabilità che non impedisce ipotesi tassonomico-filogenetiche in quanto i caratteri morfologici osservati in un certo numero delle ossa degli arti risultano presenti in concomitanza.

In funzione di queste osservazioni e per quanto rilevato nel corso del lavoro si può sintetizzare quanto segue: così come nel continente europeo sono distinguibili due entità specifiche di ippopotamo, *antiquus* e *amphibius,* anche nelle isole del Mediterraneo si possono separare, in funzione di caratteri morfologico-dimensionali rilevabili dal cranio e dalle ossa degli arti, diverse forme riconducibili all'una o all'altra specie. Più particolarmente *H. antiquus* durante la regressione Cassia o Flaminia dal Peloponneso è penetrato a Creta dando origine (Capasso, Kotsakis & Petronio, 1982) a *H. creutzburgi creutzburgi* Boekschoten & Sondaar, 1966. Già dalla fine del Pleistocene medio è presente nell'isola la cronosottospecie *H. creutzburgi parvus* Kuss, 1975, di taglia più ridotta della precedente, sottospecie che rappresenta l'ultima tappa di un processo evolutivo iniziato dal grande ippopotamo continentale, tendente ad una sempre maggiore specializzazione. Attualmente non si hanno prove dell'esistenza di *H. antiquus* in Sicilia e a Malta. *H. amphibius,* presente probabilmente in Europa dal Pleistocene medio-basale al Pleistocene superiore, si ritrova nell'arcipelago siculo-maltese dopo la regressione Flaminia o, più probabilmente, Nomentana. Queste immigrazioni hanno prodotto una leggera riduzione di taglia e alcune modificazioni morfologiche adattative non ben chiare e comunque non valide, allo stato delle attuali conoscenze, per una separazione specifica. Del resto i col-

---

(1) I caratteri morfologici ricavabili dai numerosissimi molari rinvenuti sono a nostro parere estremamente variabili e comunque non validi per una separazione tassonomica.

legamenti fra la Sicilia e la Calabria (AZZAROLI, 1977) sono stati, nel corso del Pleistocene, diversi e non di breve durata e questo può aver disturbato i diversi processi di speciazione relativi agli ippopotami e forse ad altri mammiferi; per questi ed altri motivi gli scriventi ritengono valida l'attribuzione dei resti di ippopotami siciliani alla sottospecie *H. amphibius pentlandi* Von Meyer, 1832. Durante le stesse regressioni popolazioni ippopotamine di questo gruppo sono penetrate a Malta ed hanno prodotto l'ultimo stadio evolutivo, sicuramente separabile dimensionalmente, *H. melitensis* Major, 1902. La notevole riduzione di taglia di questa specie è probabilmente dovuta al fatto che Malta, dopo la regressione Nomentana o Ostiense, non ha avuto più collegamenti con la Sicilia e i processi di speciazione con formazione di specie endemiche si sono completati. Si propone perciò uno schema filogenetico (Fig. 2) che tenga conto di tutte queste considerazioni.

Rimangono ovviamente aperti molti problemi, fra cui una migliore definizione morfologica di *H. melitensis* rispetto ad *H. amphibius* pentlandi, il rapporto biostratigrafico fra le due forme e il problema delle interruzioni del processo evolutivo, dovuto ad immigrazioni successive dalla Calabria alla Sicilia, che da *H. amphibius* può aver dato origine a una o più forme di ippopotamo di taglia ridotta delle grotte siciliane.

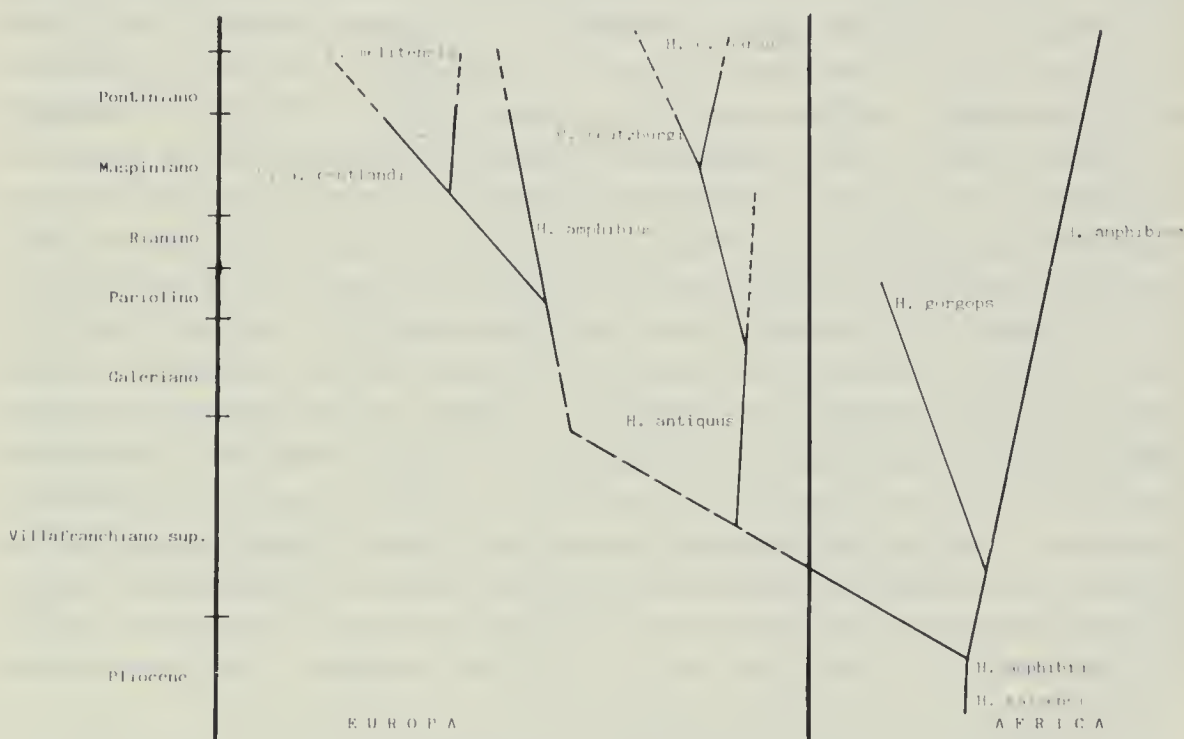



Fig. 2. — Schema filogenetico di alcune specie di ippopotami nel Pleistocene dell'Africa e dell'Europa.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ADAMS A. L., 1866 - On Bones of Fossil Chelonians from the Ossiferous Caves and Fissures of Malta - *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 22, pp. 594-595.

ADAMS A. L., 1877 - On Gigantic Land-Tortoises and a small Freshwater Species from the Ossiferous Caverns of Malta, together with a List of their Fossil Fauna; and a Note on Chelonian Remains from the Rock-cavities of Gibraltar - *Quart. Journ. Geol. Soc.*, London, 33, pp. 177-191.

AMBROSETTI P., AZZAROLI A., BONADONNA F. P. & FOLLIERI M., 1972 - A scheme of Pleistocene chronology for the tyrrhenian side of central Italy - *Boll. Soc. geol. it.*, Roma, 91, pp. 169-184.

AZZAROLI A., 1971 - Il significato delle faune insulari quaternarie - *Le Scienze*, Milano, 30, pp. 84-93.

AZZAROLI A., 1977 b - Considerazioni sui mammiferi fossili delle isole mediterranee - *Boll. Zool.*, Padova, 44, pp. 201-211.

BATE D. M. A., 1916 - On a small collection an vertebrate remains from the Har Dalam cavern, Malta, with note on a new species of the genus *Cygnus* - *Proc. Zool. Soc.*, London, pp. 421-430.

BATE D. M. A., 1920 - Note on a new vole and other remains from the Ghar Dalam cavern - *Geol. Mag.*, London, 6, vol. 7, pp. 208-211.

BATE D. M. A., 1923 - Note on the vertebrates remains from the Ghar Dalam cave, Malta - In MURRAY M. A.: Excavations in Malta, London, 1, pp. 12-13.

BATE D. M. A., 1925 - List of vertebrate remains from the Ghar Dalam cave, Malta - In MURRAY M. A.: Excavations in Malta, London, 2, pp. 17-18.

BATE D. M. A., 1935 - Two new mammals from the Pleistocene of Malta, with notes on the associated fauna - *Proc. Zool. Soc.*, London, pp. 247-264.

BLAINVILLE M. M. D. DE, 1847 - Osteographie. *22 Hippopotamus* et *Sus*, Paris, 248 pp.

BLANDAMURA F. & AZZAROLI A., 1977 - L'« Ippopotamo Maggiore » di Filippo Nesti - *Mem. Accad. naz. Lincei*, Roma, 8, vol. 14 (5), pp. 169-187.

BOEKSCHOTEN G. J. & SONDAAR P. Y., 1966 - The Pleistocene of the Katharo basin (Crete) and its Hippopotamus - *Bijdr. Dierk.*, Amsterdam, 36, pp. 17-44.

CALOI L., PALOMBO M. R. & PETRONIO C., 1980 - Resti cranici di *Hippopotamus antiquus* (H. Major) e *Hippopotamus amphibius* conservati nel Museo di Paleontologia dell'Università di Roma - *Geol. romana*, Roma, 20, pp. 91-199.

CAPASSO BARBATO L., KOTSAKIS T. & PETRONIO C., 1982 - Nuovi resti e osservazioni filogenetiche su *Hippopotamus creutzburgi* Boekschoten & Sondaar (Hippopotamidae, Mammalia) del Pleistocene di Creta, Grecia - *Geol. romana*, Roma, 21 (in corso di stampa).

CAPASSO BARBATO L. e PETRONIO C., 1982 - Considerazioni sistematiche e filogenetiche su « Hippopotamus pentlandi » Von Meyer, 1832 - *Atti Soc. it. Sc. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano.*

CATON THOMPSON G., 1923 - Ghar Dalam - Da MURRAY M. A.: Excavations in Malta, London, 1, pp. 6-13.

CATON THOMPSON G., 1925 - Ghar Dalam - Da MURRAY M. A.: Excavations in Malta, London, 2, pp. 1-16.

CORYNDON S. G., 1969 - Evolutionary trends in East African Hippopotamidae - *Etudes sur le Quaternaire dans le monde. VIII Congr. INQUA*, Paris, 1, pp. 474-478.

CORYNDON S. G., 1977 - The taxonomy and a nomenclature of the Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) and a description of two new fossil species I-II - *Proc. Kon. Ned. Akad. Weteusch.*, Amsterdam, B, vol., 80, pp. 61-88.

CORYNDON S. G., 1978 - Hippopotamidae - In MAGLIO V. S. & COOKE H. B. S.: Evolution of African Mammals, London, pp. 483-495.

CORYNDON S. G. & COPPENS Y., 1973 - Preliminary report on Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) from the Plio/Pleistocene of the lower Omo Basin, Ethiopia - *Fossil vertebrate of Africa*, London, 3, pp. 140-164.

FALCONER H., 1868 - On the fossil remains of *Elephas melitensis*, an extinct pigmy species of Elephant; and of other Mammalia etc. from the ossiferous caves of Malta.

FAURE M., 1981 - Répartition des Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) en Europe occidentale. Implications stratigraphique et paléoécologiques - *Géobios*, Lyon, 14, pp. 191-200.

HOOIJER D. A., 1946 - Notes on some Pontian mammals from Sicily, figured by Seguenza - *Arch. néerl. Zool.*, Leiden, 7, pp. 301-333.

KOTSAKIS T., 1979 - Sulle mammalofaune quaternarie siciliane - *Boll. Serv. geol. it.*, Roma, 99, pp. 263-276.

KOTSAKIS T., PETRONIO C. & SIRNA G., 1979 - The Quaternary vertebrates of the Aegean Islandis: Palaeogeographical implications - *Ann. Géol. Pays hell.*, Athinae, 30, pp. 31-64.

KUSS S. E., 1975 - *Hippopotamus creutzburgi parvus* n. spp., ein pleistozänes Zwergflusspferd von der Insel Kreta - *Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, Freiburg, 65 (1-2), pp. 5-23.

LEONARDI P., 1954 - Les mammifères nains du Pléistocène mediterranées - *A n. Paléont.*, Paris, 40, pp. 189-201.

LYDEKKER R., 1885 - Catalogue of the fossil mammals in the British Museum. Part. II. Containing the Order Ungulata, suborder Artiodactyla - London, 22, 324 pp.

MAJOR F. C. I., 1902 - Some account of a nearly complete skeleton of *Hippopotamus madascariensis*, Guldb., from Sirabe, Madagascar, obtained in 1895 - *Geol. Mag.*, London, N. S., 9 (5), pp. 198-204.

MARINOS G. & SYMEONIDIS N., 1976 - Island populations of dwarf mammals on the Aegean Archipelago during Quaternary - *Ann. Géol. Pays hell.*, Athinae, 28, pp. 352-367 (in greco, riassunto in inglese).

MELENTIS I. K., 1965 - Über *Hippopotamus antiquus* Desmarest aus dem Mittelpleistozän des Beckeus von Megalopolis in Peloponnes (Griechenland) - *Ann. Géol. Pays hellèn.*, Athinae, 16, pp. 403-435.

STORCH G., 1974 - Quartäre Fledermaus-Faunen von der Insel Malta - *Senckenberg. Lethaea*, Frankfurt, 55, pp. 407-434.

VAUFREY R., 1929 - Les Eléphants nains des iles Méditerranéennes - *Arch. Inst. Pal. humaine*, Paris, Mém. 6, 216 pp.

VON MEYER H., 1832 - Palaeologica zur Geschichte der Erde und ihrer Geschöpfe, Frankfurt, 11, 560 pp.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (3-4): 291-294, 15-XII-1983

ELISABETTA RAVIZZA DEMATTEIS (*) & CARLALBERTO RAVIZZA (**)

ELENCO DEI PLECOTTERI DELL'ALTA VALLE DEL PO (ALPI COZIE)

(*Plecoptera*)

Riassunto. — Vengono elencate le specie di Plecotteri accertate in un biennio in 7 stazioni dell'alta valle del Po, 5 sul Po fra m 550 e le sorgenti, le altre in 2 ruscelli montani suoi tributari.

Abstract. — *A list of the Stoneflies from the high Po valley* (*Cottian Alps*).

The 48 species of Plecoptera from the high Po valley, collected in two years of researches both in 5 collecting stations alongside the Po between 550 m and the springs at 2,020 m, and in two mountain tributaries are listed. A map of the study area (Fig. 1) and a few comments on biotopes and stonefly-fauna are also provided.

Sebbene in questi ultimi decenni la letteratura entomologica italiana si sia arricchita di vari contributi sui Plecotteri popolanti diversi corsi d'acqua tributari del Po, non esiste alcuna citazione di specie insediate nel maggior fiume italiano, nel cui corso superiore non furono mai compiuti dei prelievi.

Nell'ambito delle indagini che da oltre due lustri stiamo svolgendo sulla plecotterofauna reofila del bacino idrografico del Po, nel biennio 1982-83 abbiamo compiuto dei regolari prelievi stagionali, sia nel Po fra m 550 e le sorgenti, che in due ruscelli montani suoi tributari. Benché le ricerche siano ancora in corso, allo scopo di facilitare gli studi volti a valutare la qualità delle acque correnti, attraverso l'analisi delle comunità entomatiche reofile di cui i Plecotteri costituiscono la componente più sensibilte all'inquinamento (RAVIZZA & NICOLAI 1983), reputiamo opportuno anticipare l'elenco delle specie finora accertate nell'alta valle del Po, rimandando ad un contributo successivo alla conclusione delle nostre indagini, l'analisi completa e dettagliata delle plecotterocenosi.

(*) Dipartimento di Biologia dell'Università, Via Celoria 26, 20133 Milano.
(**) Largo O. Murani 4, 20133 Milano.

L'assenza di una fascia prealpina nel versante interno delle Alpi occidentali, determina l'accentuata acclività e brevità di alcuni solchi vallivi che, come la valle del Po, scendono in pochi chilometri dal crinale spartiacque alla pianura piemontese. Il Po, dai 2.020 m di quota delle sorgenti site nel Piano del Re sulle pendici nordorientali del Monviso, scende con direzione est-ovest fino a Revello superando con un percorso di 35 km un dislivello di quasi 1.700 metri.

Sono state indagate metodicamente 7 stazioni (Fig. 1) di cui 5 lungo il Po: *1a* m 550 (Rocchetta), *1b* m 650 (Paesana), *2* m 1.330-1.380 (Crissolo), *3* m 1.700 (Piano della Regina), *4* m 2.020 (Piano del Re), e due su altrettanti suoi tributari: *5* rio Touché m 1.150-1.200, *6* rio Martino m 1.380-1.400.

Ad eccezione della stazione *1a* m 550, dove il Po viene contaminato da scarichi di liquami provenienti da alcune stalle e porcili, in tutte le altre stazioni site più a monte la composizione delle plecotterocenosi testimonia il basso livello di inquinamento, ma la rarità di alcuni taxa particolarmente delicati denuncia il precario equilibrio dell'ecosistema fluviale del Po anche nel suo corso montano.

Esaminiamo brevemente le variazioni termiche e l'ossigenazione dell'acqua e le loro correlazioni con le plecotterofaune comprendenti in totale 48 specie, una delle quali nuova per la scienza (RAVIZZA & RAVIZZA DEMATTEIS 1984).

F.g. 1. — Carta schematica del bacino idrografico dell'alta valle del Po. Le frecce numerate dall'1 al 6, indicano l'ubicazione delle stazioni indagate.

Fig. 1. — High Po valley drainage basin map. Arrows numbered from 1 to 6, indicate the location of each sampling station.

Distribuzione dei Plecotteri nell'alta valle del Po.

		Fiume Po				Ruscelli	
		550 650	1330 1380	1700	2020	1150 1200	1380 1400
1	*Dictyogenus alpinum* (Pict.)	—	+	+	+	+	—
2	*Perlodes intricatus* (Pict.)	—	+	+	+	—	+
3	*microcephalus* (Pict.)	—	+	—	—	+	+
4	*Isoperla carbonaria* Aub.	+	—	+	—	+	—
5	*grammatica* (Poda)	+	—	—	—	—	—
6	*rivulorum* (Pict.)	—	+	+	+	—	+
7	*Dinocras cephalotes* (Curtis)	+	—	—	—	+	—
8	*Perla grandis* Ramb.	—	—	—	—	+	—
9	*Chloroperla susemicheli* Zwick	—	+	—	—	—	+
10	*Siphonoperla montana* (Pict.)	—	—	+	+	—	—
11	*torrentium* (Pict.)	+	—	—	—	+	—
12	*Taeniopteryx kühtreiberi* Aub.	—	+	—	—	—	—
13	*Rhabdiopteryx alpina* Kühtr.	—	+	+	—	—	—
14	*Amphinemura sulcicollis* (Steph.)	+	+	—	+	+	+
15	*Nemoura cinerea selene* Cons.	+	—	—	—	—	—
16	*mortoni* (Ris)	—	+	+	—	+	+
17	*sinuata* (Ris)	—	+	—	+	+	+
18	*uncinata* Desp.	+	—	—	—	+	—
19	*Nemurella pictetii* (Klap.)	—	—	—	—	+	—
20	*Protonemura ausonia* Cons.	—	—	—	—	—	+
21	*brevistyla* (Ris)	—	+	+	+	—	+
22	*caprai* Aub.	—	—	—	—	+	+
23	*intricata* Ris	+	—	—	—	+	—
24	*lateralis* (Pict.) Ris	—	+	+	+	+	+
25	*nimborella* (Mos.)	—	+	+	+	—	+
26	*nimborum* (Ris)	—	+	+	+	+	+
27	*nitida* (Pict.) Ris	+	+	+	+	+	+
28	*Capnia bifrons* (Newm.)	+	—	—	—	—	—
29	*nigra* (Pict.)	—	—	+	—	—	—
30	*vidua vidua* (Klap.)	—	+	—	—	—	+
31	*Leuctra alpina* Kühtr.	—	+	+	+	+	+
32	*armata* Kemp.	—	—	—	+	+	+
33	*fusca* (Linneo)	+	—	—	—	—	—
34	*handlirschi* Kemp.	+	—	—	—	—	—
35	*hippopus* Kemp.	+	—	—	—	+	—
36	*inermis* Kemp.	+	+	+	—	+	+
37	*leptogaster* Aub.	—	+	—	—	+	—
38	*major* Brinck	—	+	—	—	+	+
39	*meridionalis* Aub.	+	+	—	—	+	+
40	*moselyi* Mort.	+	+	—	—	+	+
41	*nigra* (Oliv.)	+	—	—	—	—	—
42	*niveola* Schmid	+	+	—	—	+	+
43	*prima* Kemp.	+	+	—	—	+	+
44	*rauscheri* Aub.	—	+	+	+	+	+
45	*rosinae* Kemp.	—	—	—	+	—	—
46	*schmidi* Aub.	—	+	—	—	+	+
47	*teriolensis* Kemp.	—	—	+	+	—	—
48	*vesulensis* Rav. & Rav. Dem.	—	+	—	—	—	+

A m 550, cioè nella stazione più a valle, le temperature estive dell'acqua superano in luglio ed agosto 20 °C ed i valori di saturazione di O_2, che in giugno erano già scesi al 75%, diminuiscono ulteriormente a causa del suaccennato inquinamento organico. La plecotterofauna, che comprende solamente specie attive come immagini in primavera ed in autunno, è assai povera essendo rappresentata da taxa banali di bassa quota o ad ampia valenza ecologica molti dei quali compaiono in pochi esemplari. Migliore è la situazione a m 650, dove la maggiore ossigenazione dell'acqua e l'assenza di scarichi inquinanti consentono l'insediamento a popolazioni più consistenti di tutte le specie accertate a m 550 ad eccezione di *Isoperla grammatica, Capnia bifrons* e *Leuctra fusca,* che sono sostituite da altre 5 specie più reofile.

Le stazioni intermedie possiedono associazioni plecotterologiche più ricche, grazie alle basse temperature estive dell'acqua ed all'elevata percentuale di saturazione di ossigeno. Nel Po a m 1.330-1.380 le temperature non superano i 10 °C e la saturazione di O_2 non scende al di sotto dell'84%. Nel rio Martino, che scende con direzione sud-nord dalla grotta omonima da cui si origina, la più elevata temperatura estiva è di 7 °C ed il più basso valore di saturazione di O_2 del 93%, mentre nel rio Touché a causa dell'esposizione a solatio dell'alveo, la temperatura massima dell'acqua è di 13 °C e la più bassa percentuale di saturazione di O_2 dell'84%.

Nelle due stazioni di alta quota a m 1.700 e m 2.020, le plecotterocenosi comprendono esclusivamente specie orofile che compiono le mute immaginali fra la primavera e l'autunno. Nei mesi estivi le temperature dell'acqua oscillano nelle ore centrali del dì fra 4 ed 8 °C, con forti escursioni termiche giornaliere; l'ossigeno disciolto varia fra l'85% e la sovrassaturazione.

BIBLIOGRAFIA

RAVIZZA C. & NICOLAI P., 1983 - I Plecotteri minacciati di estinzione nella regione italica - *Boll. Soc. ent. it.*, Genova, 115, pp. 70-78.

RAVIZZA C. & RAVIZZA DEMATTEIS E., 1984 - *Leuctra vesulensis*, new species from the Western Italian Alps (Plecoptera: Leuctridae) - *Aquatic Insects*, Lisse, 6 (in stampa).

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano. 124 (3-4): 295-302, 15-XII-1983

MAURO CRISTALDI (*)

CONTRIBUTO ALLA SOLUZIONE DEI PROBLEMI SISTEMATICI NELL'AMBITO DEL TAXON *MUS MUSCULUS* L., 1758 (**)

(*Mammalia*)

Riassunto. — Viene tracciato un breve quadro storico dei problemi emersi in letteratura nella discriminazione tassonomica dei *Mus musculus* L. d'Europa. In base ai recenti lavori di differenziazione biochimica e cromosomica viene proposta una discriminazione tassonomica ai livelli di superspecie, allospecie e megasottospecie (sensu AMADON & SHORT, 1976), delle popolazioni europee, con particolare riguardo alle popolazioni Robertsoniane d'Italia di *Mus domesticus* sensu MARSHALL & SAGE, 1981.

Abstract. — *A contribution to the solution of the systematic problems inside the* Mus musculus *L., 1758 taxon* (Mammalia).

A briet historical outline of the scientific debate on the taxonomic differentiations among the european *Mus musculus* L. is given. A taxonomic differentiation, based on recent biochemical and chromosomal studies, is proposed for the european populations at the level of superspecies, allospecies and megasubspecies (sensu AMADON and SHORT, 1976). Special attention is given to the italian Robertsonian populations of *Mus domesticus* sensu MARSHALL and SAGE, 1981.

Un approccio sistematico fondato su criteri prevalentemente morfologici aveva comportato una differenziazione in più sottospecie della specie linneana *Mus musculus* (cfr. ELLERMANN, 1941); spesso tuttavia si verificavano notevoli confusioni nell'attribuzione all'una o all'altra sottospecie (cfr. RODE, 1947). SCHWARZ & SCHWARZ (1943) avevano già provveduto ad una completa regolamentazione sistematica del taxon *Mus musculus* e ZIMMERMANN (1949) ne aveva definito gli areali a livello faunistico. NIETHAMMER (1962) poté così tracciare un quadro schematico della dinamica zoogeografica delle diverse sottospecie europee e mediter-

---

(*) Istituto di Anatomia Comparata « G. B. Grassi », Via A. Borelli 50, 00161 Roma.

(**) Il presente lavoro è dedicato al Prof. Alberto Stefanelli in occasione del suo anno giubilare.

ranee in rapporto alle relazioni di commensalismo con la specie umana; questo quadro è tracciato essenzialmente su due direzioni migratorie provenienti rispettivamente dalle aree del Turkmenistan e del Nord dell'Iran: la prima centroeuropea, l'altra nordafricana e, solo susseguentemente attraverso la Penisola Iberica, europea. Per questi Autori si trattava infatti di trovare una ragione plausibile dell'esistenza, nelle aree circostanti il Fiume Elba e nello Jylland (cfr. anche: URSIN, 1952; HUNT & SEALANDER, 1973; THALER et al., 1981 a; VAN ZEGEREN & VAN OORTMERSSEN 1981), di una ampia area di ibridazione tra le due forme europee, *musculus* (orientale) e *domesticus* (occidentale). SERAFINSKI (1965) aveva fornito una interpretazione evolutiva per i topolini dell'Europa orientale e posto in relazione la situazione bioclimatica con le differenti forme ecologicamente adattate (a vita libera, semicommensale, commensale). Successivamente BERRY (1970 a), aveva definito, in ragione delle differenti situazioni sistematico-evolutive, una differenziazione ecologica tra sottospecie a vita libera e sottospecie commensali.

Tuttavia le indagini a carattere eminentemente morfologico si erano dimostrate insufficienti a determinare la situazione tassonomica in *Mus musculus* L., in quanto appariva sempre più come insieme polimorfico, non soltanto quando venivano ad essere comparate popolazioni distinte, ma anche nell'ambito della medesima popolazione (cfr.: KAMP-HILT & VAN DER BREE, 1964; ONDRIAS, 1966; BERRY, 1970 b; FAIRLEY, 1971). Questa situazione trova spiegazione se si ricorda che si tratta di animali largamente influenzati dalla presenza e dai traffici della specie umana che contribuiscono alla dispersione dell'informazione genetica; informazione genetica che di per sé, tenderebbe invece a rimanere circoscritta in ambiti ristretti a causa della caratteristica strutturazione per singoli demi tra loro separati, pur nell'ambito di una medesima popolazione (cfr. BRONSON, 1979; CRISTALDI & FEDERICI, 1980; CRISTALDI et al., in stampa).

Alla fine degli anni '60 i dati faunistici, che si riferivano ai criteri tassonomici classici, aumentarono; nello stesso tempo si approfondivano le conoscenze sull'ecologia (ANDERSON, 1970), sulla genetica del comportamento (DE FRIES & MCCLEARN, 1972) e sulla variabilità biochimica (SELANDER, 1970) e cariotipica nell'ambito del taxon. In campo cariologico il primo allarme fu dato da GROPP et al. (1969) quando, caratterizzando per la prima volta una popolazione a metacentrici Robertsoniani con 2n = 26, riesumarono la denominazione data dal FATIO nel 1869 di *Mus poschiavinus*. Successivamente il lavoro sulla differenziazione biochimica tra *musculus* e *domesticus* di HUNT & SELANDER (1973) attribuiva all'incontro tra civilizzazioni umane commensali la differente base di origine dell'« intergradazione secondaria » (VAN ZEGEREN & VAN OORTMERSSEN, 1981) delle due forme nel Centro-europa. Queste pubblicazioni hanno

dato il via ad una serie di più vaste ricerche per una ricostruzione sintetica dell'evoluzione del topolino delle case (WHITE, 1978; BRONSON, 1979; CAPANNA, 1980; CRISTALDI & FEDERICI, 1980; SPIRITO et al., 1980; BIKAM & BACKER, 1981; SAGE, 1981; BERRY (Ed.), 1981 a; BERRY, 1981 b).

Tuttavia il compito di trarre le conclusioni a livello sistematico si rivela ancora difficile, poiché occorre sempre considerare le denominazioni tipologiche classiche e rapportarle agli studi ed alle determinazioni più recenti che utilizzano i nuovi criteri di differenziazione. La recente revisione sistematica di MARSHALL & SAGE (1981) ed il lavoro globale di SAGE (1981), considerano solo parzialmente i discordanti dati faunistici recenti (cfr.: FELTEN et al., 1971; SAINT-GIRONS, 1973; KUMERLOEVE, 1975; NIETHAMMER & KRAPP (Eds.), 1978) e lasciano ancora aperto il problema dei *Mus* dell'Europa orientale (cfr.: SERAFINSKI, 1965; KRÁL, 1971; SIMIONESCU, 1973; ZEJDA, 1975).

Alla luce delle più recenti acquisizioni (cfr. BERRY, 1981 b) si ritiene opportuno perfezionare il quadro sistematico proposto da CRISTALDI & FEDERICI (1980), ricollegando sempre i livelli tassonomici disponibili dalla letteratura alle differenziazioni cromosomiche (GROHÉ et al., 1980; EVANS, 1981) alle affinità genetiche (BONHOMME et al., 1978; BRITTON-DAVIDIAN et al., 1980; SAGE 1981; THALER et al., 1981 b), ed anche ai moderni criteri di differenziazione morfologica che si servono dell'analisi multidimensionale dei dati (ENGELS, 1980; THORPE et al., 1982; DAVIS, 1983).

A tale proposito è stata considerata la suddivisione in taxa proposta da AMADON & SHORT (1976) che impiegano i livelli tassonomici di: superspecie, allospecie, megasottospecie. E' stata utilizzata la superspecie (AMADON, 1966), livello tassonomico giudicato più appropriato del sottogenere già impiegato da CRISTALDI & FEDERICI (1980), per distinguere le forme strettamente a vita libera e coda corta dalle altre forme a tendenza commensale d'Europa. A partire dai dendrogrammi pubblicati da SAGE (1981) sono state classificate come allospecie le forme a distanza genetica più elevata. Nella tabella si tenta (asterisco) l'applicazione del metodo alle forme dell'Europa orientale in base ai dati di SAGE (1981) e di THALER et al. (1981 b), ma si auspica, nel contempo, una revisione zoogeografica e sistematica completa di queste forme tramite le nuove metodologie biochimiche e biometriche (cfr. PETROV & RUŽIĆ, 1983).

Le popolazioni Robertsoniane, identificabili tramite caratterizzazioni a metacentrici del cariotipo (GROHÉ et al., 1980), sono state classificate come megasottospecie nella stessa allospecie *Mus* [*musculus*] *domesticus* e nello stesso gruppo di « specie sorelle » inglobate nella superspecie *Mus* [*musculus*]. Considerando che ciascuna Rb-popolazione possiede una pur limitata potenzialità di ibridazione con demi limitrofi e telocentrici

TABELLA 1. — Proposta per una riorganizzazione sistematica e tassonomica dei topolini del sottogenere *Mus* (sensu MARSHALL, 1981) d'Europa (cfr. CRISTALDI & FEDERICI, 1980).

Superspecie
Mus [*spicilegus*]

Specie (allospecie)

Mus [*spicilegus*] *spretus*
* *Mus* [*spicilegus*] *spicilegus*

Sottospecie (megasottospecie)

* *Mus* (*spicilegus*) *abbotti*
* *Mus* (*spicilegus*) *hortulanus*

Superspecie
Mus [*musculus*]

Specie (allospecie)

Mus [*musculus*] *musculus*
Mus [*musculus*] *domesticus*

Sottospecie (megasottospecie)

Mus (*domesticus*) *domesticus*	(cosmopolita dall'Europa occ.)
Mus (*domesticus*) *ausonius*	(Lipari)
Mus (*domesticus*) *garganus*	(Molise - Gargano)
Mus (*domesticus*) *interamnanus*	(Ancarano - M. Laga - Gran Sasso nord-or.)
Mus (*domesticus*) *appenninigena*	(Abruzzi)
Mus (*domesticus*) *podascus*	(Milano I - Gallarate)
Mus (*domesticus*) *podatis*	(Milano II)
Mus (*domesticus*) *cremonensis*	(Cremona) (cfr. GROPP et al., 1982)
Mus (*domesticus*) *verbanus*	(Luino) (cfr. GROPP et al., 1982)
Mus (*domesticus*) *capannae*	(Alpi Orobie)
Mus (*domesticus*) *redascus*	(Valtellina Sup.)
Mus (*domesticus*) *mesolcinus*	(Val Mesolcina)
Mus (*domesticus*) *poschiavinus*	(Val Poschiavo)
Mus (*domesticus*) *barcinoniensis*	(Barcellona) (cfr. ADOLPH & CLEIN, 1981)
Mus (*domesticus*) *iaderae*	(Zara) (cfr. WINKING et al., 1979)

Allorché il quadro zoogeografico delle popolazioni del sottogenere *Mus* assumerà caratteristiche di maggiore completezza conoscitiva, si ritiene necessario un confronto a carattere internazionale per stabilire definitivamente i più opportuni livelli sistematici da utilizzare. In tal modo ciascun taxon, riferibile ad ogni popolazione sufficientemente isolata, potrà essere compiutamente descritto secondo le opportune regole ratificate dalla International Commission on Zoological Nomenclature.

(cfr. SPIRITO et al., 1980), va attribuito a *Mus* (*domesticus*) *domesticus* (2n = 40) il livello di megasottospecie, non solamente di origine, ma anche di legame genetico nei confronti delle Rb-popolazioni. Tali popolazioni, che mantengono tra loro notevoli similarità biochimiche (cfr. BRITTON-DAVIDIAN et al., 1980), sono a loro volta coinvolte: tra alcune da fenomeni di introgressione, di grado differente a seconda del numero di Rb-metacentrici in comune (cfr. CRISTALDI et al., in stampa); tra altre da fenomeni di separazione riproduttiva, come vere e proprie specie simpatriche (cfr. CAPANNA & CORTI, 1981, 1982). Pertanto, in attesa di una completa definizione del livello di introgressione tra forme cromosomiche similari (cfr.: DULIĆ et al., 1980; ADOLPH & CLEIN, 1981; GROPP et al., 1982; NASH et al., 1983), si preferisce conservare, per le popolazioni cromosomiche di *Mus domesticus* Rutty, 1772 (sensu MARSHALL & SAGE, 1981), il livello di sottospecie, anche se prossimo alla condizione di specie (cfr. AMADON & SHORT, 1976). Si attende infine una individualizzazione faunistica e cariotipica più precisa di alcune forme cromosomiche e del loro effettivo stato di isolamento dalle popolazioni d'origine (cfr. ADOLPH & CLEIN, 1981; WINKING et al., 1981; AMORI et al., 1983; BONHOMME et al., 1983; NASH et al., 1983), come la scoperta di nuove popolazioni Robersoniane.

BIBLIOGRAFIA

ADOLPH S. & KLEIN J., 1981 - Robertsonian variation in *Mus musculus* from Central Europe, Spain, and Scotland - *J. Hered.*, 72, pp. 219-221.

AMADON D., 1966 - The superspecies concept - *Syst. Zool.*, 15, pp. 246-249.

AMADON D. & SHORT L. L., 1976 - Treatment of subspecies approaching species status - *Syst. Zool.*, 25, pp. 161-167.

AMORI G., CRISTALDI M. & FEDERICI R., 1983 - Faunal and cytotaxonomic observations on Aeolian island rodents - *Boll. Zool.*, 50 (1/2), pp. 9-14.

ANDERSON P. K., 1970 - Ecological structure and gene flow in small mammals - *Symp. zool. Soc. Lond.*, 26, pp. 299-325.

BERRY R. J., 1970 a - The natural history of the house mouse - *Field Studies*, 3, pp. 219-262.

BERRY R. J., 1970 b - Covert and overt variation, as exemplified by british mouse populations - *Symp. zool. Soc. Lond.*, 26, pp. 3-26.

BERRY R. J. (Ed.), 1981 a - Biology of the house mouse - *Academic Press*, London.

BERRY R. J., 1981 b - Town Mouse, Country Mouse: adaptation and adaptability in *Mus domesticus* (*M. musculus domesticus*) - *Mammal Rev.*, 11 (3), pp. 91-136.

BICKAM J. W. & BAKER R. J., 1980 - Reassessment of the nature of chromosomal evolution in *Mus musculus* - *Syst. Zool.*, 29 (2), pp. 159-162.

BONHOMME F., BRITTON-DAVIDIAN J., CATALAN J., DABONNEVILLE F. & THALER L., 1983 - Robertsonian Variation in the Balearic Isles - *Mouse N. L.*, 69, p. 35.

BONHOMME F., BRITTON-DAVIDIAN J., THALER L. & TRIANTAPHYLLIDIS C., 1978 - Sur l'existence en Europe de quatre groupes de souris (genre *Mus* L.) du rang espèce et semi-espèce, démontrée par la génétique biochimique - *C. R. Acad. Sc. Paris*, D. 287, pp. 631-633.

BRITTON-DAVIDIAN J., BONHOMME F., CROSET H., CAPANNA E. & THALER L., 1980 - Variabilité génétique chez les populations de souris (genre *Mus* L.) à nombre chromosomique réduit - *C. R. Acad. Sc. Paris*, D. 290, pp. 195-198.

BRONSON F. H., 1979 - The reproductive ecology of the house mouse - *Quart. Rev. Biol.*, 54, pp. 265-299.

CAPANNA E., 1980 - Chromosomal rearrangement and speciation in progress in *Mus musculus* - *Folia Zool.*, 29 (1), pp. 43-57.

CAPANNA E. & CORTI M., 1981 - Presenza simpatrica di due « razze cromosomiche » di *Mus musculus* in Alta Valtellina (Alpi Retiche) - *Boll. Zool.*, 48 (Suppl.), 31.

CAPANNA E. & CORTI M., 1982 - Reproductive isolation between two chromosomal races of *Mus musculus* in the Rhaetian Alps (Northern Italy) - *Mammalia*, 46 (1), pp. 107-109.

CRISTALDI M. & FEDERICI R., 1980 - Conseguenze storico-evolutive del commensalismo del topolino delle case (*Mus musculus*) con la specie umana - *Unicopli Univ.*, 68, pp. 1-73.

CRISTALDI M., FEDERICI R., CANNATA S. & AMORI G. - Dinamica storica dei processi di speciazione nel topolino delle case - *Studium Parmense* (in stampa).

DAVIS S. G. M., 1983 - Morphometric variation of populations of House Mice *Mus domesticus* in Britain and Faroe - *J. Zool. Lond.*, 199, pp. 521-534.

DE FRIES V. C. & MCCLEARN G. E., 1972 - Behavioral genetics and the fine structure of mouse populations: a study in microevolution - *Evol. Biol.*, 5, pp. 279-291.

DULIĆ B., SOLDATOVIĆ B. & DUNDERSKI Z., 1980 - Distribution of karyotypes in *Mus musculus* Linnaeus, 1758 (Rodentia, Muridae) in some regions of Yugoslavia - *Biosistematika*, 6 (2), pp. 203-210.

ELLERMANN J. R., 1941 - The families and genera of living Rodents. Vol. II, Muridae - *British Museum*, London, XII, pp. 690.

ENGELS V. A., 1980 - Zur Biometrie und Taxonomie von Hausmausen (Genus *Mus* L.) aus dem Mittelmeergebiet - *Zeit. Säugetierk.*, 45, pp. 366-375.

EVANS E. P., 1981 - Karyotype of the house mouse - *Symp. zool. Soc. Lond.*, 47, pp. 127-139.

FAIRLEY J. S., 1971 - A critical rappraisal of the status in Ireland of the eastern house mouse, *Mus musculus orientalis* Cretzchmar - *Irish. Natur. Jour.*, 17 (1), pp. 2-5.

FATIO V., 1869 - Faune des Vertébrés de la Suisse. Vol. I. Histoire Naturelle des Mammifères - *H. Georg.*, Genève et Bale.

FELTEN H., SPITZEMBERGER F. & STORCH G., 1971 - Zur Kleinsäugerfauna West-Anatoliens. II - *Senck. Biol.*, 54, pp. 227-290.

GROHÉ G., GROPP A., NOACK G., PUTZ B. & WINKING H., 1980 - Robertsonian translocation chromosomes in mice from wild populations - *Mouse news letter*, 62, pp. 58-60.

GROPP A., TETTENBORN V. & VON LEHMANN E., 1969 - Robertson'sche Chromosomen variation bei der Maus (*M. musculus*), der Tabakmaus (*M. poschiavinus*) und ihren Hybriden - *Cytogenetics*, 9, pp. 9-23.

GROPP A. & WINKING H., 1981 - Robertsonian translocations: cytology, meiosis, segregation patterns and biological consequences of heterozygosity - *Symp. zool. Soc. Lond.*, 47, pp. 141-182.

GROPP A., WINKING H., REDI C., CAPANNA E., BRITTON-DAVIDIAN J. & NOACK G., 1982 - Robertsonian karyotype variation in wild house mice from Rhaeto-Lombardia - *Cytogenet. Cell Genet.*, 34, pp. 67-77.

HUNT V. G. & SELANDER R. K., 1973 - Biochemical genetics of hybridisation in european house mice - *Heredity*, 31, pp. 11-33.

KAMP-HILT G. M. V. & VAN DER BREE P. J. H., 1964 - On the occurrence and distribution of two subspecies of *Mus musculus* L., 1758 (Rodentia, Murinae) in the Netherlands - *Zeit. Säugetierk.*, 29, pp. 304-308.

KRÁL B., 1971 - Chromosome Characteristics of Certain Murine Rodents (Muridae) of the Asiatic Part of the USSR - *Zool. Listy*, 20 (4), pp. 331-347.

KUMERLOEVE H., 1975 - Die Säugetiere (Mammalia) der Türkei - *Veroff. zool. Statsamml.*, 18 (3), pp. 69-158.

MARSHALL J. T., 1981 - Taxonomy. In: The mouse in Biomedical Research. Vol. I. History, Genetics, and Wild Mice (FOSTER H. L., SMALL J. D. & FOX J. G., Eds.) - *Academic Press*, pp. 17-26.

MARSHALL J. T. & SAGE R. D., 1981 - Taxonomy of the house mouse - *Symp. zool. Soc. Lond.*, 47, pp. 15-25.

NASH H. R., BROOKER P. C. & DAVIS S. J. M., 1983 - The Robertsonian translocation house-mouse populations of North East Scotland: a study of their origin and evolution - *Heredity*, 50, pp. 303-310.

NIETHAMMER J., 1962 - Die Säugetiere von Korfu - *Bonn. Zool. Beitr.*, 13, pp. 1-49.

NIETHAMMER J. & KRAPP F. (Eds.), 1978 - Handbuch der Säugetiere Europas. Band 1, Rodentia I - *Akad. Verlagsgesellschaft*, Wiesbaden.

ONDRIAS J. C., 1966 - The taxonomy and geographical distribution of the Rodents of Greece - *Säugetierk. Mitt.* (Suppl.), 14, pp. 1-136.

PETROV B. & RUŽIČ A., 1983 - Preliminary report on the taxonomic status of the members of the genus *Mus* in Yugoslavia with description of a new subspecies (*Mus hortulanus macedonicus* ssp. n., Rodentia Mamm.) - *Drugi simpozijum o fauni S R Srbije*, Beograd, pp. 175-178.

RODE P., 1947 - Un problème biogéographique à résoudre: les souris de la région méditerranéenne - *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, 7 (2-3), pp. 78-82.

SAGE R. D., 1981 - Wild Mice. In: The mouse in biomedical research. Vol. I. History, Genetics, and Wild Mice (FOSTER H. L., SMALL J. D. & FOX J. G., Eds.) - *Academic Press*, pp. 39-90.

SAINT-GIRONS M. C., 1973 - Les Mammifères de France et du Benelux (faune marine exceptée) - *Doin*, Paris.

SCHWARZ E. & SCHWARZ H., 1943 - The wild and commensal stocks of the house mouse, *Mus musculus* Linnaeus - *J. Mamm.*, 24, pp. 59-72.

SELANDER R. K., 1970 - Biochemical polymorphism in populations of the house mouse and old-field mouse - *Symp. zool. Soc. Lond.*, 26, pp. 73-91.

SERAFINSKI W., 1965 - The subspecific differentiation of the central european house mouse (*Mus musculus* L.) in the light of their ecology and morphology - *Ekol. Pol.*, A, 13 (17), pp. 305-348.

SIMIONESCU V., 1973 - Analiza dimorfismului sexual dimensional, pe stadii de vîrstá, la douá populatii de *Mus musculus* Linne 1758, din Moldova - *Studii Comun. Muz. jud. Succava*, 3, pp. 447-465.

SPIRITO F., MODESTI A., PERTICONE P., CRISTALDI M., FEDERICI R. & RIZZONI M., 1980 - Mechanisms of fixation and accumulation of centric fusions in natural populations of *Mus musculus*. I. Karyological analysis of a hybrid zone between two populations in the Central Apennines - *Evolution*, 34 (3) ,pp. 453-466.

THALER L., BONHOMME F. & BRITTON-DAVIDIAN J., 1981 a - Processes of speciation and semi-speciation in the house mouse - *Symp. zool. Soc. Lond.*, 47, pp. 27-41.

THALER L., BONHOMME F., BRITTON-DAVIDIAN J. & HAMAR M., 1981 b - The house mouse complex of species: sympatric occurrence of biochemical groups *Mus 2* and *Mus 4* in Rumania - *Zeit. Säugetierk.*, 46 (3), pp. 169-173.

THORPHE R. S., CORTI M. & CAPANNA E., 1982 - Morphometric divergence of Robertsonian populations/species of *Mus*: a multivariate analysis of size and shape - *Experientia*, 38, pp. 920-923.

URSIN E., 1952 - Occurrence of voles mice and rats (Muridae) in Denmark, with a special note on a zone of intergradation between two subspecies of the house mouse (*Mus musculus* L.) - *Videnst. Meddr. Dansk Naturh. Foren*, 114, pp. 217-244.

WHITE M. J. D., 1978 - Chain processes in chromosomal speciation - *Syst. Zool.*, 27, pp. 285-298.

WINKING H., DULIC B. & GROPP A., 1979 - Arm composition of new Robertsonian chromosomes in feral mice - *Mouse N. L.*, 60, p. 55.

WINKING H., GROPP A. & BULFIELD G., 1981 - Robertsonian chromosomes in mice from North-Eastern Greece - *Mouse N. L.*, 64, pp. 69-70.

VAN ZEGEREN K. & VAN OORTMERSSEN G. A., 1981 - Frontier disputes between the West- and East-European house mouse in Schleswig-Holstein, West Germany - *Zeit. Säugetierk.*, 46, pp. 363-369.

ZEJDA J., 1975 - Habitat selection in two feral house mouse (*Mus musculus* L.) lowland populations - *Zool. Listy*, 24 (2) , pp. 99-111.

ZIMMERMANN N., 1949 - Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse - *Zool. Jb. Syst.*, 78, pp. 217-322.

Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 124 (3-4): 303-305, 15-XII-1983

CRONACA SOCIALE
DELLA SOCIETA' ITALIANA DI SCIENZE NATURALI

Adunanze Sociali

Verbale della seduta del 30 aprile 1983

Presiede il Presidente, Prof. Giuseppe Nangeroni

Il verbale della precedente adunanza, del 16 ottobre 1982, viene letto ed approvato.

Il Presidente ricorda le figure di due valentissimi Soci recentemente scomparsi, il Prof. Maffo Vialli ed il Prof. Vittorio Vialli; il Prof. Conci commemora brevemente il Prof. Pietro Zangheri.

Si passa quindi ad illustrare il Bilancio Consuntivo 1982 che, dopo lettura della relazione dei Revisori dei Conti Dr. G. Borghetti e Dr. U. Gaffurini, e chiarimenti su alcune voci, viene approvato all'unanimità.

Si procede poi alla votazione per la nomina di Soci alle due cariche di un Vicepresidente e del Vicesegretario; la Prof.ssa E. Dematteis dichiara che non desidera riproporre la sua candidatura. Sono eletti all'unanimità, rispettivamente, il Prof. Cesare Conci e il Sig. Carlo Tognoni.

Ha luogo poi la votazione per la nomina di nuovi Soci annuali.

Con richiesta di ricevere « Atti » e « Natura », oppure anche la « Rivista Italiana di Ornitologia », i Sigg.: *Alieri Raffaella* (Asti), *Amori Giovanni* (Roma), *Arduini Paolo* (Milano), *Basso Roberto* (Calimera), *Bica Vittorio* (Milano), *Bonvicini Piero* (Monza), *Candela Angela* (Milano), *Celani Rinaldo* (Ascoli Piceno), *Centro Aspis* (Bergamo), *Cergnar Argeo* (Sondrio), *Cherubini Ginsy* (Milano), *Cignini Bruno* (Roma), *Cigognetti Franco* (Volta Mantovana), *Corrà Giuseppe* (Avesa), *Da Rio Renzo* (Artegna), *De Min Maurizio* (Belluno), *Frizzele Giampiero* (Milano), *Garberi Patrizia* (Milano), *Giacolini Marcello* (Grosseto), *Giacometti Silvia* (Milano), *Greppi Fabio* (Milano), *Lenti Daniela* (Milano), *Libreria Naturalistica Bolognese* (Bologna), *Macrì Gabriele* (Maglie), *Maggi Elio* (Lecco), *Mori Alessandra* (Parma), *Novati Marco* (Casalpusterlengo), *Pasini Giovanni* (Burago Molgora), *Peroni Gabriele* (Besano), *Pesarini Carlo* (Milano), *Pescarolo Roberto* (Vignale di Novara), *Petronio Carmelo* (Roma), *Pinoli Guido* (Milano), *Poli Marco* (Milano), *Repetto Luciano* (Gropello Cairoli), *Rolla Daniela* (Bergamo), *Saccà Carmelo* (Messina), *Saccà Domenica* (Messina), *Saino Nicola* (Milano), *Salamanna Giovanni* (Genova), *Scarpa Giulio* (Venezia), *Segala Paola* (Milano), *Serra Lorenzo* (Rimini), *Sezione Naturalistica C.R.A.L. Credit* (Milano), *Simeone Giuseppe* (Santambrogio sul Garigliano), *Sorace Alberto* (Roma), *Sovilla Silvano* (Vicenza), *Triscari Maurizio* (Messina), *Vencato Adriano* (Valdagno), *Vicini Gianluca* (Casalmaggiore), *Zingone Adriana* (Napoli).

Con richiesta di ricevere la « Rivista Italiana di Ornitologia », i Sigg.: *Benucci Stefano* (Piombino), *Boetto Mauro* (Lessona), *Cerato Elvio* (Vicenza), *Ciani Carlo* (Portico di Romagna), *Corbi Ferdinando* (Sermoneta), *Cnceo Marco* (Pinerolo), *Fornasari Lorenzo* (Milano), *Grion Gualtiero* (Capriva del Friuli), *Lesti Roberto* (Montopoli Val d'Arno), *Liberatori Fabio* (Roma), *L.I.P.U.* (Civitavecchia), *Mascara Rosario* (Niscemi), *Mezzalira Giustino* (Bressanvido), *Moghetti Claudio* (Roma), *Pandolfi Massimo* (Pesaro), *Pellegrino Rolando* (Cortina d'Ampezzo), *Piovesan Maurizio* (Treviso), *Riserva Naturale Garzaia* (Valenza), *Risso Alberto* (Cantalupa), *Sarrocco Stefano* (Roma), *Tasinazzo Stefano* (Vicenza), *Turchetto Andrea* (Venezia).

Tutti vengono eletti all'unanimità.

Si dà luogo quindi alle letture dei seguenti lavori: CALEGARI G.: *Perle bilobate e perle a punta*; CHIESA G. & MARCHESINI A.: *Compost di qualità ottenuto da scarti mercatali e residui di macelli cittadini*; TORCHIO M. & CAU A.: *Osservazioni sulla biologia riproduttiva e sulla eco-etologia di Nemichthys scolopaceus*; SCHIAVONE M.: *Opere antiche acquisite dalla biblioteca del Museo Civico di Storia Naturale di Milano nel 1981-82*; ARDUINI P., PINNA G. & TERUZZI G.: *Eophasia jurasicum, un nematode fossile rinvenuto nel giacimento di Osteno.*

Terminati i lavori, segue una carrellata di diapositive sugli « Aspetti naturalistici del Botswana », commentate dal Prof. C. Conci.

Il Vicesegretario: Prof.ssa ELISABETTA DEMATTEIS

VERBALE DELLA SEDUTA DEL 15 OTTOBRE 1983

Presiede il Presidente, Prof. Giuseppe Nangeroni

La seduta ha luogo all'Acquario Civico.

Il verbale della precedente adunanza, del 30 aprile 1983, viene letto e approvato.

Il Prof. Conci commemora brevemente i Soci Dott.ssa Delfa Guiglia e Rag. Italo Urio, recentemente scomparsi.

Il Bilancio Preventivo 1983, dopo delucidazioni, è approvato all'unanimità.

Si passa poi alle votazioni per la nomina di nuovi Soci annuali.

Con richiesta di ricevere « Atti » e « Natura », oppure anche la « Rivista Italiana di Ornitologia », di: *Biblioteca Civica Bertoliana* (Vicenza), *Carattoni Giovanni* (Brescia), *Caronna E. Wanda* (Parma), *Contarini Ettore* (Bagnocavallo), *Crippa Adele* (Pavia), *Fava Attilia* (Genova), *Malagò Cristiano* (Feltre), *Melloni Luigi* (Bagnara di Romagna), *Nosotti Stefania* (Milano), *Pedrali Agostino* (Coccaglio), *Rosaspina Carlo* (Milano).

Con richiesta di ricevere la « Rivista Italiana di Ornitologia », dei Sigg.: *Beltramino Liliana* (Pinerolo), *Candelaresi Cristiano* (Chiaravalle), *Colautti Franco* (Remanzacco), *De Naurois Réné* (Brunoy), *Dentesani Bruno* (Udine), *Longo Andrea* (Caltanissetta), *Scarrone Paolo* (Alessandria), *Valcavi Giancarlo* (Verzano sul Crostolo), *Volcan Gilberto* (Parma).

Tutti vengono eletti alll'unanimità.

Nella successiva votazione per la nomina di due Revisori dei Conti per il Bilancio 1983, vengono rieletti all'unanimità il Dr. Giorgio Borghetti ed il Dr. Ubaldo Gaffurini.

Viene ricordata l'interessante escursione sociale del 15 maggio 1983, a Villa Taranto ed alle Cave di Baveno.

Hanno quindi luogo le seguenti letture scientifiche: CRIPPA A.: *Funghi isolati da affreschi murali in antiche chiese di Pavia*; INZAGHI S.: *Pseudoblothrus regalini n. sp., da grotte della provincia di Bergamo* (*Pseudoscorpioni*); NANGERONI G.: *Elenco-catalogo dei laghi alpini del bacino Adda-Lariano*; BANFI E.: *Additamenta floristica longobarda*. I; CONCI C. e TAMANINI L.: *Crastina loginovae n. sp., dell'Italia Centrale, da Tamarix gallica, un genere nuovo per l'Europa centro-occidentale* (*Omotteri Psilloidei*).

Terminati i lavori, il Prof. Menico Torchio tiene un'applaudita conversazione sul tema « Il secondo decennale del ricostruito Acquario Civico di Milano, 1973-1983 ».

Il Segretario: Dr. ENRICO BANFI

Elenco dei Soci e degli Enti che hanno versato contributi straordinari per il 1983

In aggiunta ai Soci appartenenti al Comitato Sostenitori della Rivista Italiana di Ornitologia (Dr. Angelo Antoninetti, Dr. Eugenio Bianchi, Dr. Luciano Martire, Dr. Italo Rossi, Dr. Giovanni Salvo, Sig. Erminio Santambrogio, Prof. Silvio Spanò, Geom. Giorgio Truffi, Sig. Eugenio Vivarelli):

Dr. Pietro Borghi	L.	50.000
Sig.ra Elvira Piatti Pistoia	»	10.000
Fondazione Marco e Rosa De Marchi	»	100.000
Ente Nazionale Cellulosa e Carta (per 1978 e 1979)	»	3.913.140
Regione Lombardia	»	19.000.000

CONTENTS OF VOLUME 124 - 1983

INDICE DEL VOLUME 124 - 1983

Data di pubblicazione dei singoli fascicoli

Fascicolo I-II . . . . 15 Giugno 1983

Fascicolo III-IV . . . . 15 Dicembre 1983

Pavia — Tipografia Fusi — 15 Dicembre 1983

Direttore responsabile: PROF. CESARE CONCI

Registrato al Tribunale di Milano al N. 6574

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle Scienze Naturali. I Soci possono essere in numero illimitato.

I *Soci annuali* dal 1982 pagano una quota d'ammissione di L. 1.000 e L. 20.000 all'anno, *nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati alle sedute, vi presentano le loro Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* e la Rivista *Natura,* oppure la *Rivista Italiana di Ornitologia.* Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno reso segnalati servizi. I Soci all'estero pagano L. 40.000 annue.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

La corrispondenza và indirizzata alla « Società Italiana di Scienze Naturali, presso Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

* * *

La presente pubblicazione, fuori commercio, viene inviata solamente ai Soci in regola col pagamento delle quote sociali.

AVVISO IMPORTANTE PER GLI AUTORI

Gli originali dei lavori da pubblicare vanno dattiloscritti a righe distanziate, su un solo lato del foglio, e nella loro redazione completa e definitiva, compresa la punteggiatura. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte o modifiche al testo originario saranno interamente a carico degli Autori. Il testo va preceduto da un breve riassunto in italiano e in inglese, quest'ultimo intestato col titolo in inglese del lavoro.

Dato l'enorme costo della stampa, si raccomanda la massima concisione.

Gli Autori devono attenersi alle seguenti norme di sottolineatura:

——— per parole in *corsivo* (normalmente nomi in latino)

- - - - - - per parole in carattere d i s t a n z i a t o

═══ per parole in MAIUSCOLO MAIUSCOLETTO (per lo più nomi di Autori)

≡≡≡ per parole in **neretto** (normalmente i titolini).

Le illustrazioni devono essere inviate col dattiloscritto, corredate dalle relative diciture dattiloscritte su foglio a parte, e indicando la riduzione desiderata. Tener presente quale riduzione dovranno subire i disegni, nel calcolare le dimensioni delle eventuali scritte che vi compaiano. Gli zinchi sono a carico degli Autori, come pure le tavole fuori testo.

Le citazioni bibliografiche siano fatte possibilmente secondo i seguenti esempi:

GRILL E., 1963 - Minerali industriali e minerali delle rocce - *Hoepli,* Milano, 874 pp., 434 figg., 1 tav. f. t.

RAVIZZA C. & RAVIZZA DEMATTEIS E., 1976 - *Dictyogenus ventralis* (Pict.), nuovo per l'Italia, nell'Appennino settentrionale (*Plecoptera Perlodidae*) - *Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano,* Milano, 117, pp. 109-116, 9 figg.

Cioè: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Casa Editrice,* Città, pp., figg. tavv., carte; o se si tratta di un lavoro su un periodico: COGNOME, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Periodico,* Città, vol., pp., figg., tavv., carte.

Ogni lavoro va battuto in duplice copia, di cui una da trattenersi dall'A.; pure delle illustrazioni l'A. deve trattenere una copia. La Redazione non risponde di eventuali smarrimenti di plichi durante l'iter della pubblicazione.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono 8 per ogni volume degli « Atti » o di « Natura ». Se il lavoro richiedesse un maggior numero di pagine, quelle eccedenti saranno a carico dell'Autore: a L. 45.000 per pagina; le pagine in lingua straniera, o con tabelle o composizione complessa, vanno ulteriormente maggiorate. Le pagine gratuite dei lavori fatti da più Soci in collaborazione, non sono cumulabili. Dette condizioni sono soggette a variazione in rapporto agli aumenti dei costi di stampa.

Il pagamento delle quote sociali va effettuato a mezzo del Conto Corrente Postale N. 57146201, intestato a: « Soc. It. Scienze Naturali, Corso Venezia 55, 20121 Milano ».

(segue in quarta pagina di copertina)

INDICE DEL FASCICOLO III-IV - 1983

(continua dalla terza pagina di copertina)

La Società concede agli Autori 50 estratti gratuiti senza copertina. Chi ne desiderasse un numero maggiore o con la copertina stampata è tenuto a farne richiesta sul dattiloscritto o sulle prime bozze. I prezzi sono i seguenti:

	25	50	75	100	150	200	300
Pagg. 4:	L. 17.000	L. 19.000	L. 21.000	L. 24.000	L. 32.000	L. 38.000	L. 45.000
» 8:	» 25.000	» 28.000	» 32.000	» 35.000	» 44.000	» 50.000	» 70.000
» 12:	» 32.000	» 40.000	» 47.000	» 57.000	» 63.000	» 75.000	» 95.000
» 16:	» 38.000	» 44.000	» 50.000	» 63.000	» 75.000	» 88.000	» 113.000

La copertina stampata (su cartoncini comuni) è considerata come 4 pagine, non cumulabili con quelle del testo e pertanto il suo prezzo va calcolato a parte. Per la stampa urgente degli estratti il listino non viene applicato ma vengono conteggiati i tempi effettivi di lavorazione. Preventivi eventuali su richiesta.